

METEOROLOGÍA—HIDROLOGÍA—AGROMETEOROLOGÍA—AMBIENTE

AÑO V, N° 03, MARZO, 2005

BOLETÍN METEOROLÓGICO E HIDROLÓGICO DEL PERÚ

**PUBLICACIÓN TÉCNICA MENSUAL DE DISTRIBUCIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL
DEL SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ - SENAMHI**



*Organismo Rector de las Actividades
Meteorológicas e Hidrológicas en el Perú*

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
JUAN OVIEDO MOTTA
Jefe del SENAMHI

Mayor General FAP
JOSE M. AMES RUIZ
Director Técnico

Comandante FAP
LUIS SOTOMAYOR GOMEZ
Secretario General

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 VARILLAS
Directora General de Investigación y Asuntos Ambientales

EDITOR
ING. VICTOR ROSAS PAYANO

DISEÑO Y DIAGRAMACION
JUAN G. ULLOA NINAHUAMAN

PERSONAL QUE PARTICIPA EN LA ELABORACIÓN DEL MATERIAL DEL PRESENTE BOLETÍN

Dirección General de Meteorología

ING. MET. ENA JAIMES ESPINOZA
ING. MET. JORGE CHIRA LA ROSA
ING. MET. WILMER PULACHE VILCHEZ
BACH. MET. NELSON QUISPE GUTIERREZ
ING. MIGUEL VARA QUISPE
ING. PESQ. JUAN BAZO ZAMBRANO
LIC. ALBERTO MILLA LOLI
BACH. AMB. CARMEN REYES BRAVO
BACH AMB. LOURDES MENIS ALVAREZ

Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos

ING. JORGE CARRANZA V.
SRA. REBECA TUESTA PARRA

Dirección General de Agrometeorología

ING. JANET SANABRIA QUISPE
ING. WILFREDO YZARRA TITO
BACH. AMB. KARIM QUEVEDO CAIÑA
SO1. FAP ALEJANDRO AVILES YATACO
SO1. FAP VICTOR LADINES MOGOLLON
SRTA. LUCINDA MONTAÑÉS ALBA

Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales

ING. JOSÉ SILVA COTRINA
BACH. AMB. ZARELA MONTOYA CABRERA
SO3.FAP JUAN LOPEZ MALHABER

EDITORIAL

El boletín hidrometeorológico del Perú en su edición correspondiente al mes de marzo de 2005 presenta las principales características climáticas observadas en el territorio nacional, su perspectiva para el mes de abril y sus implicancias en los ámbitos meteorológico, hidrológico, agrometeorológico y ambiental.

El Anticiclón del Pacífico Sur (APS) tuvo un comportamiento normal, con un núcleo promedio de 1020 hPa y una posición oeste; sin embargo, la parte oriental del APS, frente a la costa oeste de Sudamérica, presentó anomalías positivas hasta 2 hPa, determinando condiciones de cielo con nubes dispersas a despejado mayormente. Al final del mes, el APS mostró mayor amplitud hacia el norte, fortaleciendo el gradiente bórico contra la costa de Chile, provocando el incremento de la velocidad del viento en el margen costero, como el registrado el día 17 los vientos "paracas" en el país, con máximos de 50 km/h. A mediados de la tercera década una baja de presión en niveles medios a superficie, produjo un debilitamiento del APS, configurándose al sur de su posición normal. Esta configuración favoreció la incursión de aire cálido y húmedo desde el Ecuador a la franja occidental de los Andes, mientras la configuración del sistema de alta presión en continente favoreció el desplazamiento de sistemas frontales más al norte (costa suroeste de Brasil), confinando humedad a la región amazónica.

En la mayor parte del territorio, las temperaturas máximas presentaron valores entre normal a superiores (anomalías positivas), sin embargo, en la costa y sierra norte presentaron anomalías negativas.

La temperatura mínima presentó valores de normal a ligeramente superior en mayor parte del territorio a excepción de lugares muy localizados (zonas altas de los departamentos de Arequipa y Tacna, como en el norte de Puno, Huancané) que registraron anomalías negativas.

Las heladas meteorológicas se han incrementado durante el mes en intensidad y frecuencia, así como espacialmente (incluye algunas localidades de Cuzco y Pasco).

Durante el mes de marzo la vertiente del Pacífico en la zona norte se observa un incremento importante en los caudales de sus ríos, incluso superando sus valores normales. En la zona central los ríos recuperaron sus caudales, sin embargo, aún continúan debajo de sus valores normales. En la zona sur los ríos presentaron un caudal descendente respecto al mes anterior y a sus valores normales.

Los principales ríos de la vertiente del Lago Titicaca, como el Ramis, Huancané e Ilave registraron un comportamiento hidrológico descendente, como consecuencia de la disminución de las precipitaciones, sobre las cuencas altas respecto al mes anterior. Sin embargo, el nivel del Lago se ha incrementado ligeramente en 2 cm debido a las precipitaciones directas sobre el espejo de agua del Lago, cuyo nivel alcanzado al final del mes es de 3810.37 msnm.

En la vertiente del Atlántico de la selva norte y centro los ríos registraron niveles medios mensuales superiores al mes de febrero; sin embargo, aún se encuentran por debajo de sus valores normales del mes. En la selva sur, los ríos experimentaron un comportamiento hidrológico descendente. Finalmente se prevé para abril los caudales de los ríos experimentarán una tendencia descendente, a excepción de los ríos de la vertiente Amazónica (zona norte y central).

En los valles de la costa norte las condiciones térmicas se presentaron dentro de sus valores normales, favoreciendo el desarrollo de las diferentes fases fenológicas del algodónero (botón floral, floración y formación de bellotas), panojamiento del arroz y maduración de los algarrobos. Sin embargo, en algunas zonas muy localizadas las condiciones ligeramente frías permitieron la reducción de la amplitud térmica que favoreció la concentración de sacarosa de la caña de azúcar en fase de maduración. Por otro lado, estas mismas condiciones favorecieron una buena inducción floral en el mango. En la costa central las temperaturas estuvieron alrededor de sus valores normales climáticas, favoreciendo a los cultivos estacionales, especialmente la maduración de la vid y el algodónero. En la costa sur, las condiciones térmicas también se presentaron dentro de sus normales, favoreciendo la fructificación del ají páprika, maduración del olivo y palto.

En la mayor parte de la sierra, las condiciones térmicas variaron entre normal a ligeramente

superior a sus valores normales, con excepción de la sierra sur occidental (zonas latas de Arequipa y Tacna) y el Altiplano, donde las mínimas fueron más intensos e incluso con heladas agronómicas (Huancané).

Las lluvias en la sierra norte y centro fueron entre normal a ligeramente excesiva respecto a sus promedios históricos, condicionando suelos con humedad adecuada, que permitieron la recuperación de los cultivos en sus últimas fases fenológicas (papa y maíz). En la sierra sur occidental y el Altiplano, las lluvias se presentaron inferiores a su normal, condicionando suelos con diferentes grados de humedad, pero mayormente desde deficiencia extrema hasta ligera.

En la región de la selva, tanto las condiciones térmicas como las condiciones de humedad de suelo continuaron favorables para los frutales y otros cultivos, los mismos que se hallan en diferentes fases fenológicas.

Las condiciones meteorológicas (proceso de transporte y estabilidad atmosférica) y los aportes de las fuentes de contaminantes (antropogénicos) han permitido en la zona metropolitana (Lima y Callao) la configuración de tres centros de alta concentración de contaminantes sólidos sedimentables (polvo atmosférico). El primer núcleo se ubicó al norte de la ciudad, con el valor más alta de 31.0 t/m²/mes; el segundo en la zona centro-este con un valor de 24.9 t/m²/mes, y el tercero hacia el sur con una concentración de 24.1 t/m²/mes.

El 75,9% de las 29 estaciones de medición superaron el nivel referencial establecido por la Organización Mundial de la Salud (5 t/m²/mes), con una media mensual de 11.6 t/m²/mes, sólo los distritos adyacentes al litoral y algunos distritos residenciales se mantuvieron por debajo de su límite.

Los vientos en superficie durante el día, presentaron intensidades débiles en el Cercado y Jesús María, con dirección SSW y SN (51 y 35%) y del SW y W (50 y 12%) a moderados en el litoral centro (Callao) y en el sur de la ciudad (Chorrillos) con direcciones del S y SSW (41 y 24%) y del SW y S (61 y 26%), respectivamente. Durante la noche registraron intensidades desde débiles hacia los distritos del Cercado y Jesús María, con direcciones SSW y SW (54 y 36%) y del SW y E (77 y 10%) hasta fuertes en el distrito de Chorrillos (8.7 m/s) de dirección SW (96%).

La información de altura muestra que la base de inversión térmica alcanzó una altura promedio de 424.4 m con intensidad de 0,7 °C/100 m, condiciones que deterioraron la calidad del aire en la zona metropolitana de Lima y Callao.

EL EDITOR

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ
- SENAMHI -

BOLETÍN
METEOROLÓGICO E HIDROLÓGICO
DEL PERÚ

ÍNDICE

I. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES OCEANO-ATMOSFÉRICAS: MARZO 2005	06
1. Condiciones a macro escala	06
2. Análisis sinóptico	09
3. Condiciones climáticas a nivel nacional	13
4. Perspectivas climáticas	21
II. EVALUACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO	
DE LOS PRINCIPALES RÍOS DEL PERÚ: MARZO 2005	23
1. Vertiente del océano Pacífico	24
2. Vertiente del lago Titicaca	27
3. Vertiente del Amazonas o Atlántico	28
4. Conclusiones	31
5. Tendencia hidrológica	31
III. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AGROMETEOROLÓGICAS: MARZO 2005	33
1. Índices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos: costa, sierra y selva	33
2. Tendencias agrometeorológicas	43
IV. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES: MARZO 2005	45
1. Evaluación de la Contaminación Atmosférica en Lima y Callao	45
1.1 Cuencas atmosféricas de Lima y Callao	45
1.2 Metodología	47
1.3 Distribución espacial de Contaminates Sólidos Sedimentables	47
1.4. Condiciones Meteorológicas	50
1.5. Conclusiones	56

I. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES OCÉANO - ATMOSFÉRICAS: MARZO 2005

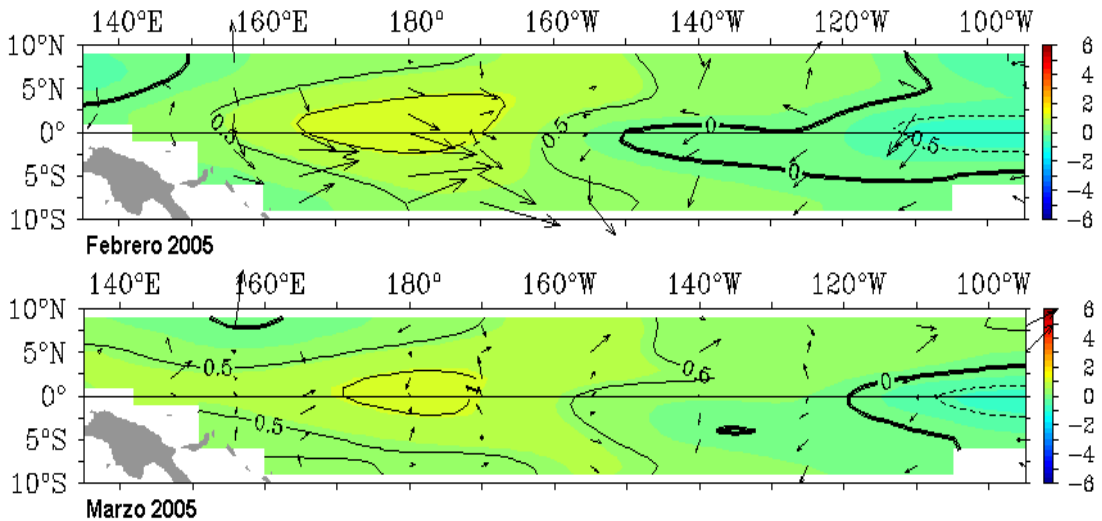
1. CONDICIONES A MACRO ESCALA

1.1 Temperatura de agua de mar : Superficial y a Profundidad

La Temperatura Superficial del Mar (TSM), en el Océano Pacífico ecuatorial occidental y occidental-central, no mostró cambios significativos, manteniéndose el núcleo de anomalía positiva de 1,0°C alrededor de los 180°, en tanto, en el Pacífico oriental se observó un ligero incremento de la temperatura debido al avance de la Onda Kelvin generada en el mes de febrero, sin embargo, frente a las costas sudamericanas (Ecuador y Perú), se observó una disminución de la TSM, la cual representó anomalía negativa 0,5° a 1,0°C. **Figura 1.**

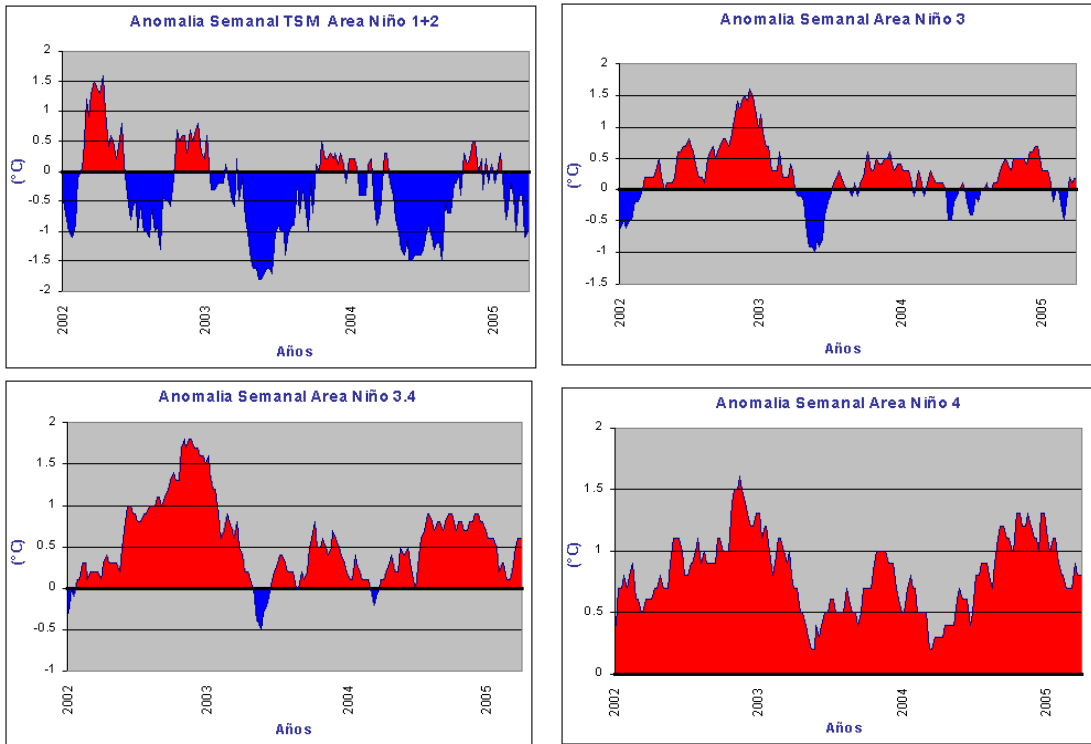
La TSM en las áreas Niño 3, 3.4 y 4 mostraron un ligero incremento, respecto al mes anterior y a su climatología, siendo el área del Niño 3, el que nuevamente presentó anomalías positivas; mientras en el área Niño 1+2 se intensificó el área de afloramiento (anomalía negativas alrededor de 1,0 °C), debido al dominio de vientos de la componente Sur, **Figura 2.**

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



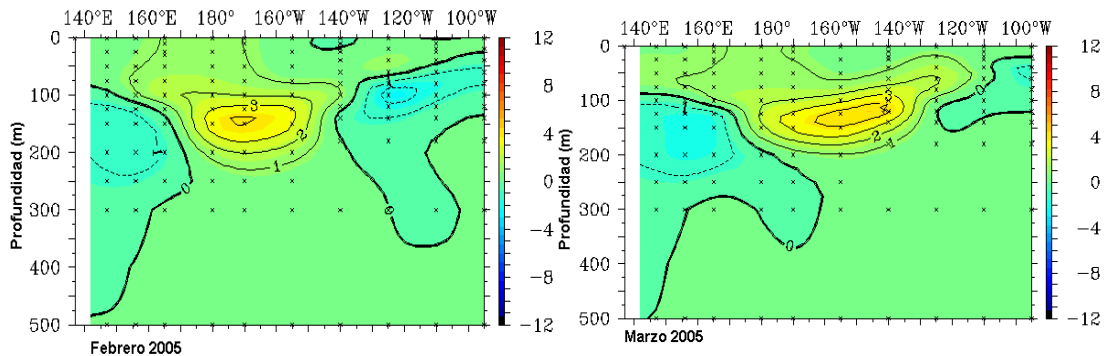
Fuente : TAO / NOAA

Figura 2. Temperatura Superficial del Mar (TSM) en Áreas Niño



A profundidad, la configuración de la Temperatura Subsuperficial del Agua de Mar (TSSM), en el Pacífico ecuatorial central, mostró el avance de la onda Kelvin, observándose un núcleo de anomalía de $+4^{\circ}\text{C}$ alrededor de los 160°W y a una profundidad de 150 metros, **Figura 3**. La velocidad de avance de la Onda Kelvin decreció en la última quincena de marzo, debido al debilitamiento de vientos del Oeste en el Pacífico central; según nuestros cálculos, la llegada de la onda sería en la segunda quincena de abril, por lo que se esperaría un incremento de la TSM y el Nivel del Mar frente a las costa sudamericana, específicamente frente al litoral norte del Perú.

Figura 3. Anomalia de temperatura subsuperficial de agua de mar en el Pacífico ecuatorial $2^{\circ}\text{N} - 2^{\circ}\text{S}$



Fuente : TAO / NOAA

1.2 Vientos ecuatoriales en el Pacífico ecuatorial

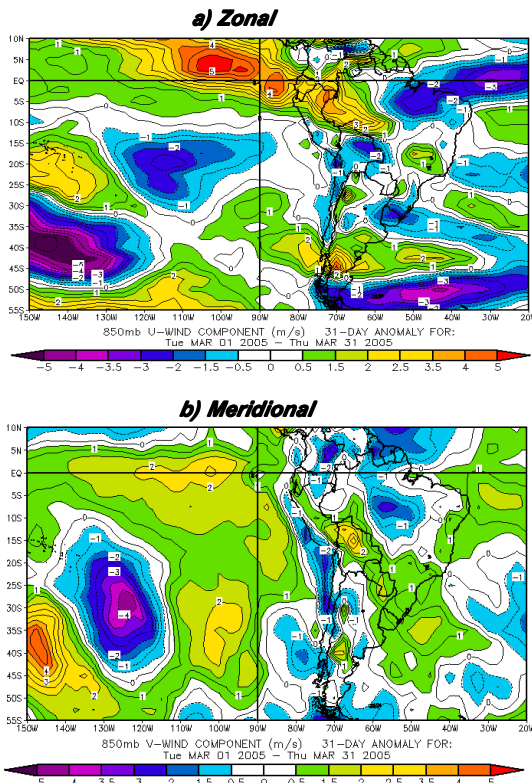
La componente zonal, en el Pacífico oriental (120° W a 145°W) presentó vientos débiles de la componente Este (fuertes anomalías del Oeste), debido a la posición más al oeste de lo normal del APS; mientras en el Pacífico central y occidental, se favoreció la intensificación de los vientos del Este. En la última quincena de marzo, el cambio en la dirección de los vientos ha permitido un ligero incremento de la TSM y de la actividad convectiva en la zona de Indonesia, por lo que se espera un incremento de las precipitaciones en esta zona del globo.

Figura 4a y 4c.

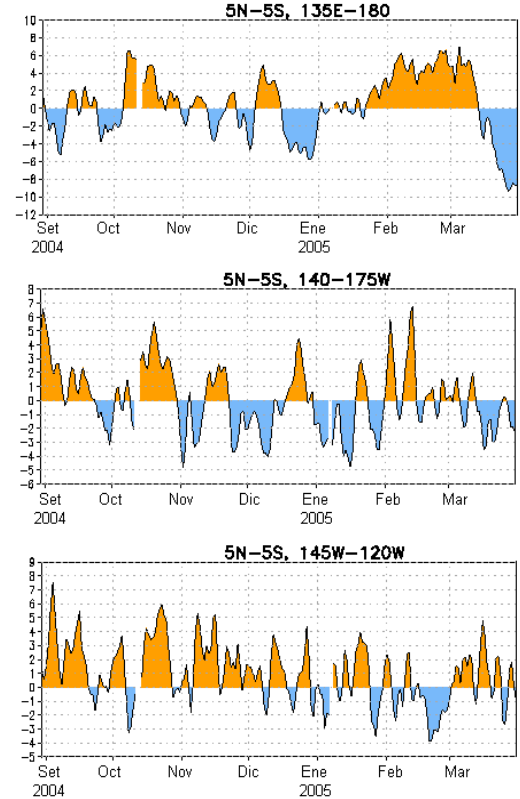
En cuanto a la componente meridional, en el Pacífico ecuatorial oriental y central se presentaron vientos intensos del Sur; mientras, frente a la costa sudamericana y costa norte de Perú el viento mostró un comportamiento dentro de su variabilidad normal (vientos del sur); sin embargo frente a la costa central y sur de Perú se observaron débiles vientos del Sur (anomalías del Norte).

Figura 4b.

Figura 4. Anomalía de los vientos a 850 hPa

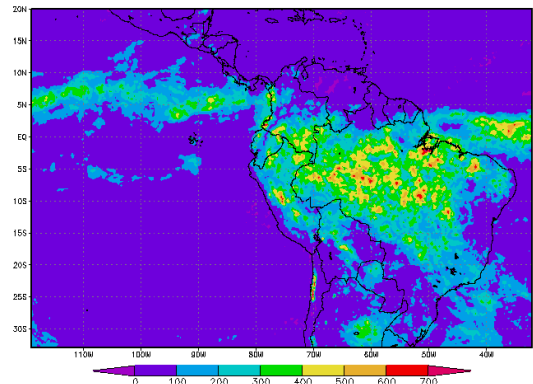


c) Anomalías del viento zonal en el Pacífico ecuatorial



La banda principal de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), identificada a través de la actividad convectiva, ubicada alrededor de los 5° Norte (al sur de su posición normal) mostró una configuración bien definida; sin embargo, la segunda banda se localizó muy alejada de continente sudamericano y en forma muy aislada, localizándose alrededor de los 5° S, posición normal, pero desfasada en tiempo, siendo lo usual su presencia entre febrero y marzo. **Figura 5.**

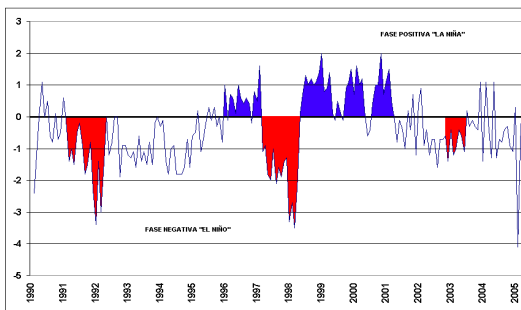
Figura 5. Estimación de lluvias Satélite TRMM



Respecto a la actividad convectiva, evaluada en el Océano Pacífico Ecuatorial mediante la Radiación de Onda Larga (ROL); se observó un reforzamiento de la actividad convectiva alrededor de los 180° (Línea de Cambio de Fecha), esto asociado a la Oscilación Madden-Julian y a la presencia de anomalías positivas de la TSM en el Pacífico central. En el Pacífico oriental, la actividad convectiva fue casi nula, debido a las condiciones térmicas del océano. **Figura 6.**

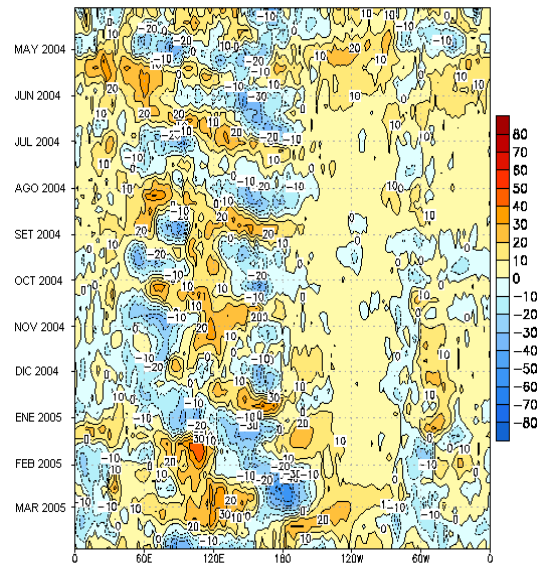
Frente a la costa norte y central, de Perú, la presión atmosférica a nivel del mar en promedio fluctuó entre 1012,5 hPa a 1014 hPa, valores superiores a su patrón climatológico.

Figura 6. Índice de Oscilación del Sur



Respecto a la actividad convectiva, evaluada en el Océano Pacífico Ecuatorial mediante la Radiación de Onda Larga (ROL), se observó una disminución de la actividad convectiva en el Pacífico respecto al mes anterior, presentándose la mayor cobertura nubosa alrededor de los 80°E a 120°E (Indonesia) y en una ligera área del Pacífico central. **Figura 7.**

Figura 7. Índice de Radiación de Onda Larga en el Pacífico ecuatorial 5°N - 5°S



Fuente : NCEP/NOAA

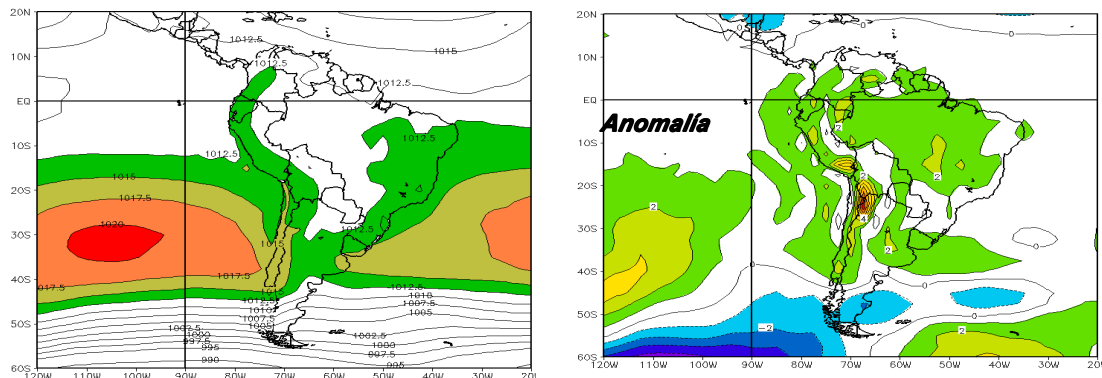
2. ANÁLISIS SINÓPTICO

2.1 Análisis de Baja Atmósfera

Análisis de Presión Atmosférica

El Anticiclón del Pacífico Sur (APS) en el Pacífico sur oriental presentó un núcleo en promedio de 1020 hPa (valor dentro de su variabilidad normal), y una ubicación en los 34°S 105°W (posición al oeste, ver **Figura 8a**). Por otro lado, la parte oriental del anticiclón frente a la costa oeste de sudamérica presentó anomalías hasta de +2 hPa en promedio (ver **Figura 8b**) determinando condiciones de cielo con nubes dispersas a despejado en la mayor parte del día. **Figura 8.**

Figura 8. Índice de Radiación de Onda Larga en el Pacífico ecuatorial 5°N - 5°S

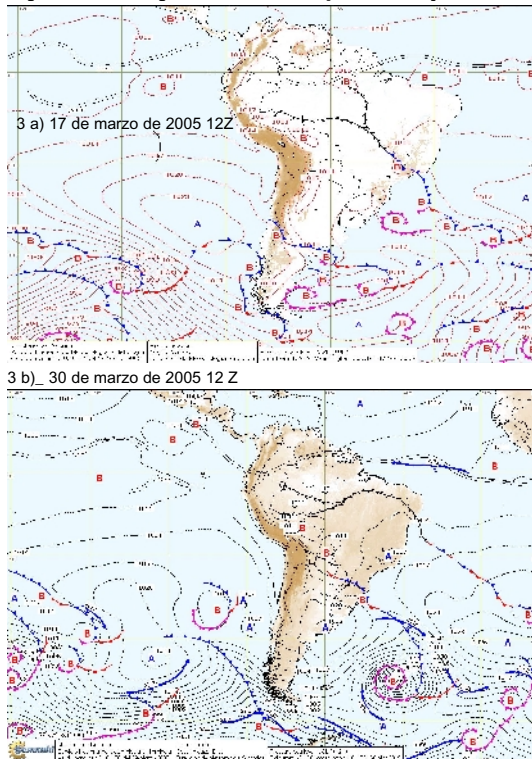


A finales del mes, el Anticiclón del pacífico sur oriental mostró una mayor amplificación hacia el norte así como un fortalecimiento que "apretó" el gradiente bórico contra la costa chilena. Esta situación provocó el incremento de la velocidad del viento en la margen costera. En el Perú, el día 17 de marzo (**Figura 9a**) se registró vientos "Paracas" con máximos de 50 Km/h.

A mediados de la tercera década una baja en niveles medios "taladró" hasta superficie (**Figura 9b**) en el centro del Pacífico sur oriental (30°S 98°W) provocando el debilitamiento del Anticiclón del pacífico sur oriental y a la par configurándolo al sur de su posición normal. La configuración de este sistema de baja presión favoreció la incursión de aire cálido y húmedo desde el ecuador a la franja occidental de los Andes. Mientras que, la configuración de los sistemas de alta presión en continente favoreció el desplazamiento de los sistemas frontales más al norte llegándose a alojar estos frente a la costa surdeste de Brasil, confinando la humedad a regiones de la amazonia.

En el Atlántico sur, el anticiclón registró un núcleo hasta de 1019 hPa y se ubicó dentro de su posición normal. El borde sur occidental, mostró anomalías negativas de presión hasta de -2 hPa, como consecuencia del paso de sistemas frontales por los 45°S-55°S.

Figura 9. Configuraciones sinópticas, 17 y 30



Baja Térmica (BT)

La Baja Térmica amazónica presentó un valor de 1012 hPa en promedio (anomalía hasta de +1 hPa). Durante la primera década del mes, la BT favoreció la ocurrencia de lluvia dispersa por convección térmica, advección de humedad e inestabilidad provista desde la Zona de convergencia del atlántico sur, se concentró en la amazonia brasilera y la selva central y norte del Perú. A inicios de la tercera década, la profundización de la BT y la incursión de una dorsal que apoyó a un frente desde el sur del continente condicionó un prolongado período de precipitaciones aisladas y moderadas sobre la selva central y norte.

Baja del Chaco (BCH)

La Baja del Chaco presentó en promedio 1012 hPa (anomalía hasta de +2 hPa). En el mes, este sistema de baja presión presentó fluctuaciones que estuvieron sujetos por un lado, a la incursión de una dorsal tendida desde el Atlántico sur oriental para su profundización y, por otro lado la configuración de altas presiones en regiones de la Argentina para su inhibición.

A finales de la primera década e inicios de la segunda década del mes, la profundización del núcleo de la BCH favorecida por la advección de aire cálido desde el norte del continente provocó el incremento de la convección en Bolivia y la Amazonía peruano brasileña, acentuándose las precipitaciones dispersas en la selva central y sur (regiones bajas) del Perú, Bolivia, Paraguay y el norte de Argentina. En este período, también se observó la formación de Complejos convectivos a mesoescala apoyados por la configuración zonal del Jet subtropical (**Figura 13**) y el flujo meridional de la corriente en chorro de bajos niveles (**Figura 12**). En la tercera década, la configuración de las altas migratorias inhibieron la configuración de la BCH. En su ubicación se llegaron a registrar anomalías hasta de +3 hPa en su núcleo.

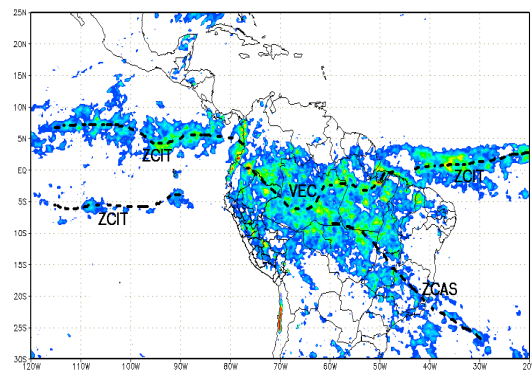
Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT)

Sobre el Atlántico tropical, la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se ubicó en los 0° en promedio (posición normal), con actividad ligera a moderada en forma dispersa afectando el norte de Brasil. **Figura 10.**

La Vaguada Ecuatorial (VEC) en el continente estuvo periódicamente activa. La mayor actividad de la VEC fue a inicios y finales del mes, afectando con precipitaciones moderadas Venezuela, Colombia y la amazonía peruana-brasilera, primero al interactuar con la ZCAS al iniciar el mes y segundo con un frente estacionario tendido desde el Atlántico sur.

En el Pacífico tropical oriental, la ZCIT siguió mostrando una segunda banda (muy ligera) en los 5° S por la presencia de anomalías positivas de temperatura superficial de agua de mar. Mientras que, la banda principal se posicionó en los 5°N promedio (ubicación al sur de su normal) con actividad aislada.

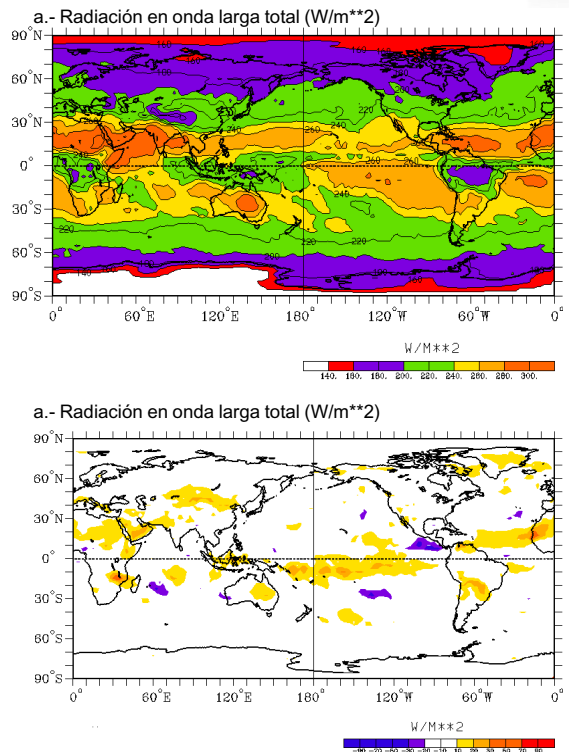
Figura 10. Posición de la ZCIT en marzo de 2005



Análisis de Radiación de Onda Larga

En la **Figura 11**, se observa el predominio de las anomalías positivas de Radiación en onda larga (ROL), en el centro-sur del continente. Esto se vio reflejado en la baja frecuencia de precipitaciones que se presentaron en el mes; salvo eventos aislados de moderada a fuerte precipitación durante la segunda década y a inicios y finales del mes por la presencia de la ZCAS y los frentes estacionarios que se proyectaron desde el Atlántico, la actividad convectiva fue mayormente inhibida por la configuración de altas presiones que abarcaron extensas áreas en la Argentina y que llegaron a extender dorsales hacia el centro-norte del continente. Asimismo, en la figura se puede apreciar como la mayor actividad de la ZCIT en el Pacífico oriental tropical estuvo concentrada en los 5°N (frente a las costas de Panamá, sin llegar a excesos las precipitaciones.

Figura 11. Radiación en onda larga (ROL) total y anomalía en marzo de 2005



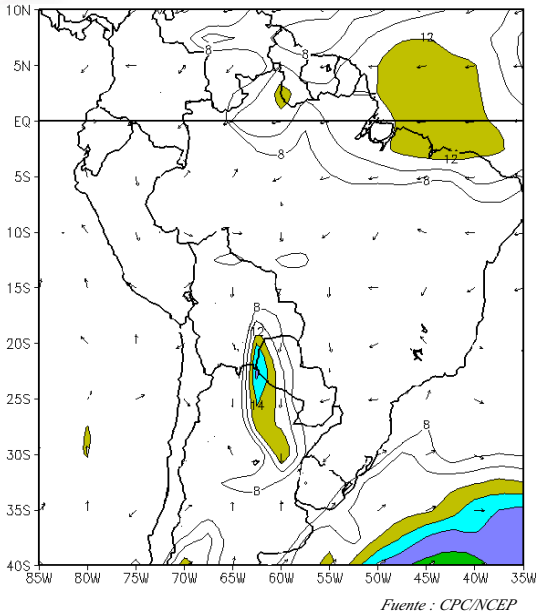
Corriente en chorro en bajos niveles (LLJ/SJ)

A inicios de la segunda década, el paso de una vaguada de onda corta en niveles medios por los 25°S-30°S hacia el continente, incentivo la circulación de los flujos del norte hacia el sur observándose en niveles bajos vientos superiores a los 12 m/s (**Figura 12**) que contribuyeron a la profundización de la baja del Chaco, la cual alcanzó valores hasta de 1002 hPa.

La humedad atmosférica provista por la circulación meridional de los flujos del norte desde la amazonía, sumada al posicionamiento zonal de la corriente en chorro subtropical contribuyó a la formación de Complejos convectivos a mesoescala en Bolivia, Río de la Plata, regiones fronterizas del Perú y Bolivia y, la selva central del Perú.

A finales del mes, la presencia del LLJ estuvo asociada a la incursión de un vórtice ciclónico semiestacionario que arribó a la selva central del Perú (vórtice que fue desplazándose desde la Baja del nordeste de Brasil días previos) y provocó lluvias dispersas en la selva alta norte y principalmente central del Perú.

Figura 12. Viento en el nivel de 850 hPa, con áreas sombreadas mayores a los 12 m/s (LLJ/SJ)



2.2 Análisis de Alta Atmósfera

En alta atmósfera los Jets Stream (JS) y la configuración de la Alta de Bolivia, presentaron diferentes características en intensidad y posicionamiento durante las tres décadas.

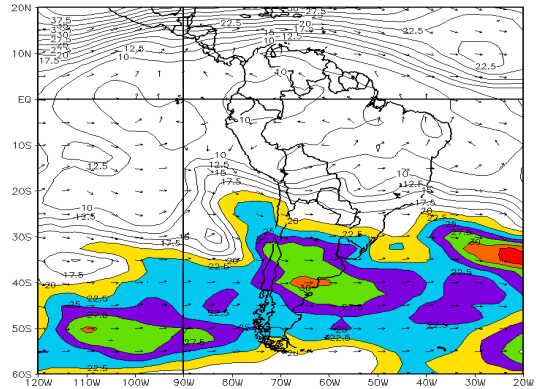
En la primera década, la posición de la AB al norte de Bolivia (amazonía brasilera), apoyó con divergencia a la confluencia de humedad inestabilizada por la línea tendida desde la ZCAS para la ocurrencia de precipitaciones en el norte del continente. Asimismo, fue favorable la circulación zonal de este a oeste inclusive reflejada en niveles medios para la ocurrencia de trasvase hacia la vertiente occidental de los Andes.

Para la segunda década, el desplazamiento de los sistemas (AB, JS) hacia el sur incentivó un ciclo prolongado de precipitaciones de ligeras a eventualmente moderadas en forma dispersa sobre el altiplano y la sierra sur, y con mayor énfasis en la selva central al configurarse una dorsal que apoyó con divergencia al frente que se alojó frente a la costa sudeste de Brasil. En esta década, se configuró la Baja del Nordeste de Brasil de la cual se desprendieron vórtices ciclónicos que llegaron a la cordillera oriental de los Andes.

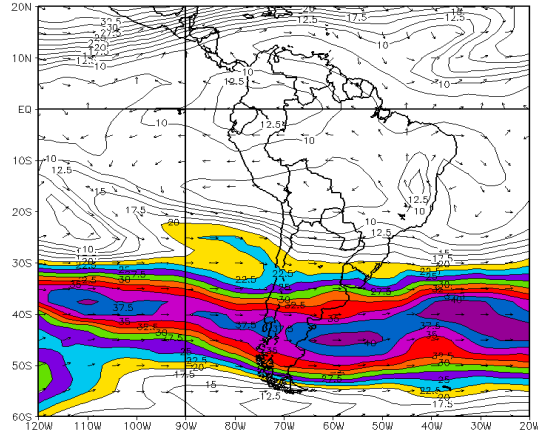
En la tercera década, nuevamente los sistemas atmosféricos se desplazaron hacia el norte. La AB llegó a presentar configuraciones achatadas con centro en regiones del norte de Bolivia y manteniéndose ahí, al ser provista de intensa vorticidad anticiclónica por el paso de la corriente en chorro subtropical alrededor de los 28°S.

Figura 13. Isotacas en vectores y magnitud del viento (m/s) superior a los 20 m/s , promedio decadal para el mes de marzo de 2005 en el nivel de 250 hPa

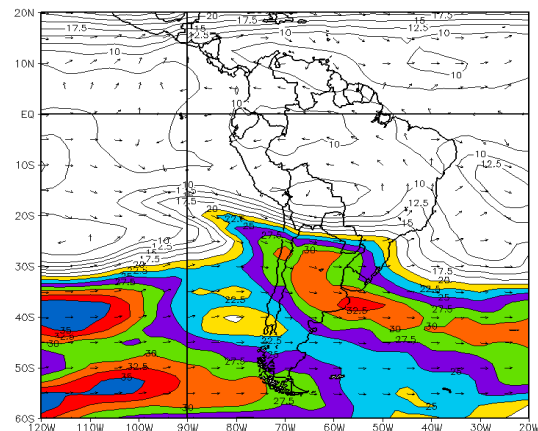
a) 1ra década de marzo de 2005



a) 1ra década de marzo de 2005



c) 3ra. década de marzo de 2005



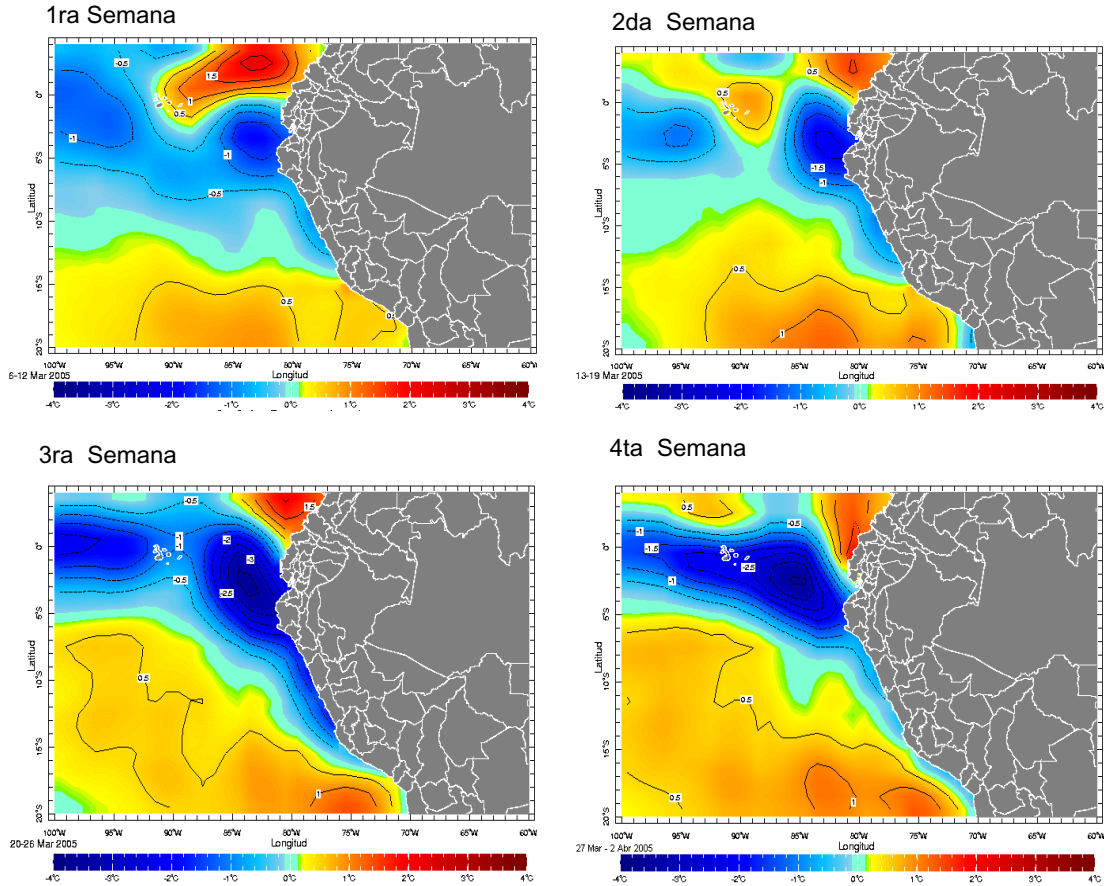
3. CONDICIONES CLIMATICAS A NIVEL NACIONAL

3.1 Condiciones Locales en la costa Peruana

TSM frente al litoral peruano, debido a las condiciones atmosféricas observadas en el mes, permitió un fuerte afloramiento costero, la que incrementó el valor de las anomalías negativas en gran parte de la costa, con mayor intensidad en la costa norte donde alcanzaron valores hasta de $-4,0^{\circ}\text{C}$, en la costa central las anomalías negativas presentaron valores hasta de -2°C (tercera semana del marzo); En tanto, en la costa sur se observaron aguas ligeramente cálidas (anomalías positivas hasta de $1,0^{\circ}\text{C}$) que permanecen a unas 30 millas náuticas frente a litoral.

Figura 14.

Figura 14. Anomalía de la Temperatura del agua de mar en el litoral peruano



Análisis de las temperaturas extremas a nivel nacional

Comportamiento térmico en la costa peruana

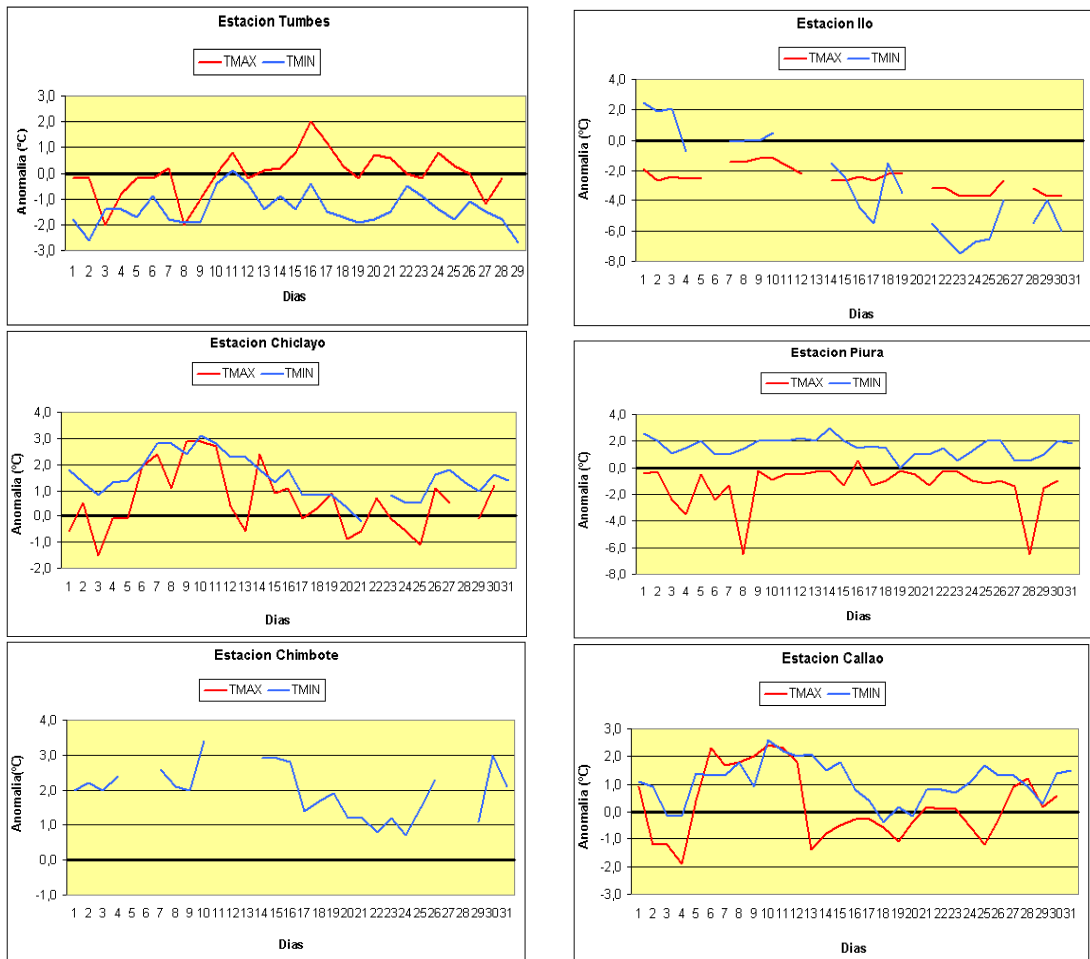
Respecto a la temperatura del aire; la temperatura máxima, en la costa norte, presentó un comportamiento muy variable, en la primera quincena las estaciones de Chiclayo y Trujillo reportaron valores superiores a su normal, disminuyendo éstas en la segunda quincena; en la estación de Tumbes, la temperatura máxima en los primeros diez días, registró valores menores a su normal, mostrando posteriormente valores cercanos a su promedio. Mientras la estación de Piura, en gran parte del mes registró valores menores a su normal. Este comportamiento de la temperatura máxima, en promedio para el mes presentó anomalías positivas de 0,5°C a 1,0°C. En la estación Callao (costa central) y Tacna (costa sur) la temperatura máxima, en la primera quincena registró

valores superiores a su promedio, mostrando una disminución hacia la segunda quincena. Con respecto a su climatología la temperatura máxima registró valores cercanos a su normal mensual.

En cuanto a la temperatura mínima, en respuesta al comportamiento de la TSM; en gran parte del mes, las estaciones de Tumbes y Trujillo registraron valores menores a su climatología; mientras las estaciones de Piura, Chiclayo y Chimbote presentaron anomalías positivas. Con respecto a su normal mensual, la mínima presentó anomalías negativas en Tumbes y Trujillo (anomalías de -0,5 a -1,0°C) mientras en las demás estaciones ligeras anomalías positivas (alrededor de 1,0°C)

En las estaciones del Callao y Tacna la temperatura mínima presentó valores superiores a su normal. Con respecto a su promedio mensual, la temperatura mínima registró valores cercanos a su climatología. **Figura 15.**

Figura 15. Anomalías de las temperaturas extremas del aire en estaciones costeras (°C)



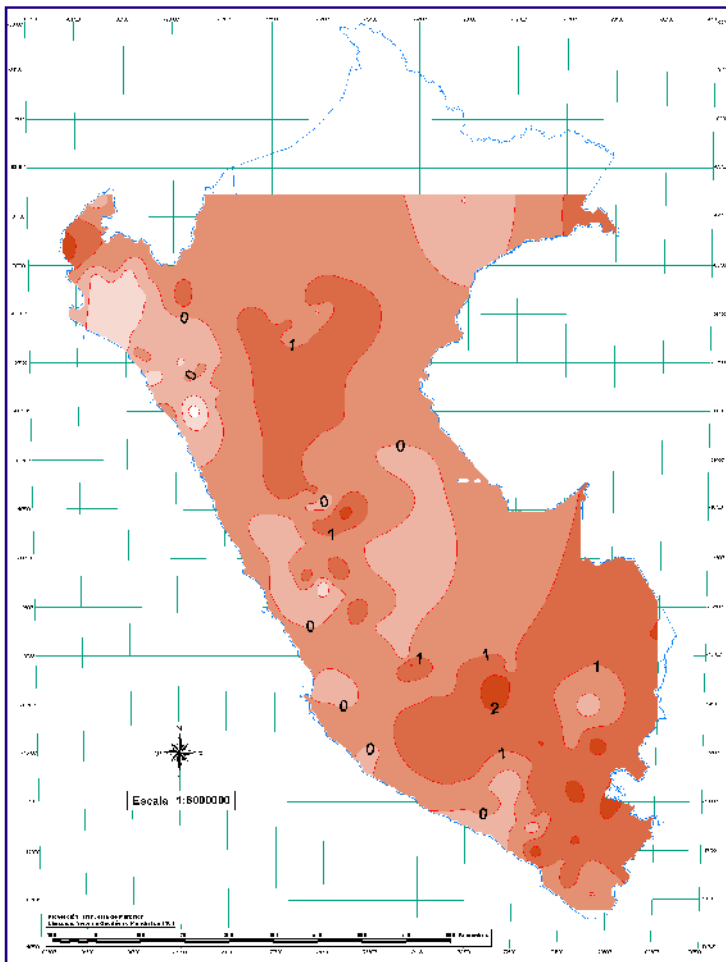
Temperatura Máxima

Durante el mes de marzo, la temperatura máxima presentó en gran parte del territorio nacional valores de normal a superiores (anomalía positiva), presentando 2,6 °C como núcleo de anomalía positiva registradas en las localidades de Talara (Piura) y Azángaro (Puno); sin embargo, en la costa y sierra norte presentaron anomalías negativas hasta de -1,8°C. **Mapa 1.**

La costa norte presentó anomalías negativas en un 85% de su ámbito, por la presencia de cobertura nubosa generada por continuos trasvases de humedad procedentes del oriente, los cuales fueron registrados durante la primera y última década, los reportes de algunas estaciones indican una disminución marcada de hasta 6°C durante los días 8 y 30; pero al norte de Piura, la estación Talara reportó un núcleo localizado de anomalía positiva. La costa central y sur presentó temperaturas muy similares a sus medias climatológicas.

La sierra norte presentó en todo su dominio anomalías ligeramente negativas (valores inferiores a 1°C), siendo la localidad de Salpo (La Libertad) que presentó anomalía más intensa de -2,7°C. El comportamiento de las temperaturas en la sierra central fue muy similar a su media histórica a excepción de La Oroya (Junín) donde se registró -1,9°C. La sierra sur registró anomalías positivas, observándose varios núcleos con valores superiores a 2°C en las localidades de Puquio (Ayacucho), Carumas (Moquegua), Anta (Cusco) y Azángaro(Puno).

La selva en general presentó anomalías positivas, intensificándose al occidente de la selva norte y sur, donde se registraron valores de 1,9 y 2,0 °C en las localidades de Navarro (San Martín) y Puerto Maldonado (Madre de Dios), respectivamente.



Mapa 1. Anomalía de la Temperatura Máxima(°C) marzo 2005

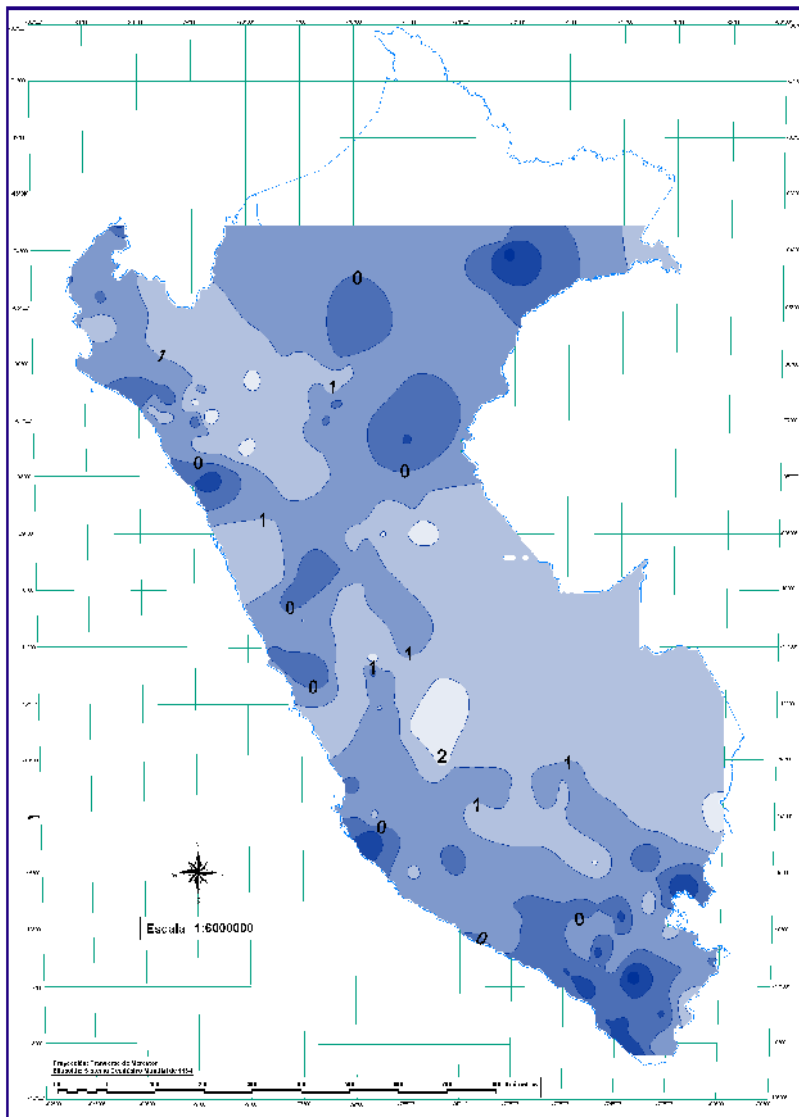
Temperatura Mínima

La temperatura mínima, presentó valores de normal a ligeramente superior en casi todo el territorio nacional, a excepción de algunos lugares muy localizados donde se registró anomalías negativas hasta de $-2,8^{\circ}\text{C}$, Candarave (Tacna). **Mapa 2.**

La costa presentó temperaturas muy similares a su patrón climatológico normal, exceptuando de manera muy localizada las localidades de Trujillo (La Libertad), Ocucaje (Ica) y Ilo (Moquegua) en donde las anomalías fueron $-0,9$; $-2,0$ y $1,0^{\circ}\text{C}$ respectivamente.

La sierra norte presentó en todo su ámbito anomalías positivas superiores a 1°C y hasta de $2,8^{\circ}\text{C}$ en Santa Cruz (Cajamarca), La sierra central y sur presentó un comportamiento ligeramente superior, sin embargo, se observó un núcleo negativo de $-2,1^{\circ}\text{C}$ en las partes altas de Arequipa y Tacna y en Huancané (Puno).

La selva norte presentó valores similares a su media histórica, exceptuando las localidades de Contamana y Tamishiyacu ambas en Loreto, las cuales presentaron disminuciones de temperaturas durante la 2^o y 3^o década, esta última estación registró durante dos días 4°C debajo de su patrón normal. La selva central y sur presentó ligeras anomalías positivas.



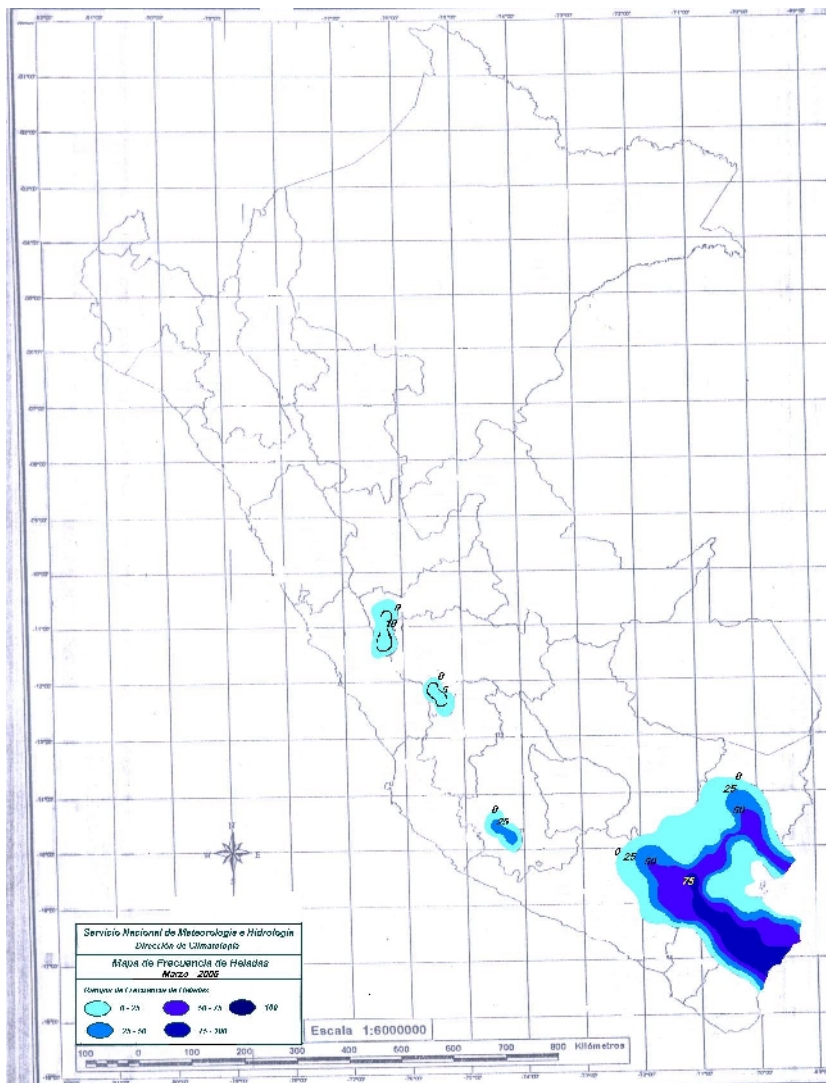
Mapa 2. Anomalia de la Temperatura Mínima °C) marzo 2005

Heladas Meteorológicas

Las heladas meteorológicas se han incrementado en frecuencia, intensidad y área de cobertura con respecto al mes anterior, incluyendo algunas localidades de los departamentos de Pasco y Cusco.

Las máximas intensidades se reportaron en la segunda década del mes, Crucero Alto (Puno) presentó helada meteorológica todos los días (100%) alcanzando hasta $-5,8^{\circ}\text{C}$ de intensidad; pero el de mayor intensidad fue $-6,4^{\circ}\text{C}$ en Mazo Cruz (Puno). Ver **Mapa 3**.

Mapa 3. Mapa de heladas meteorológicas



3.2 Precipitación Mensual

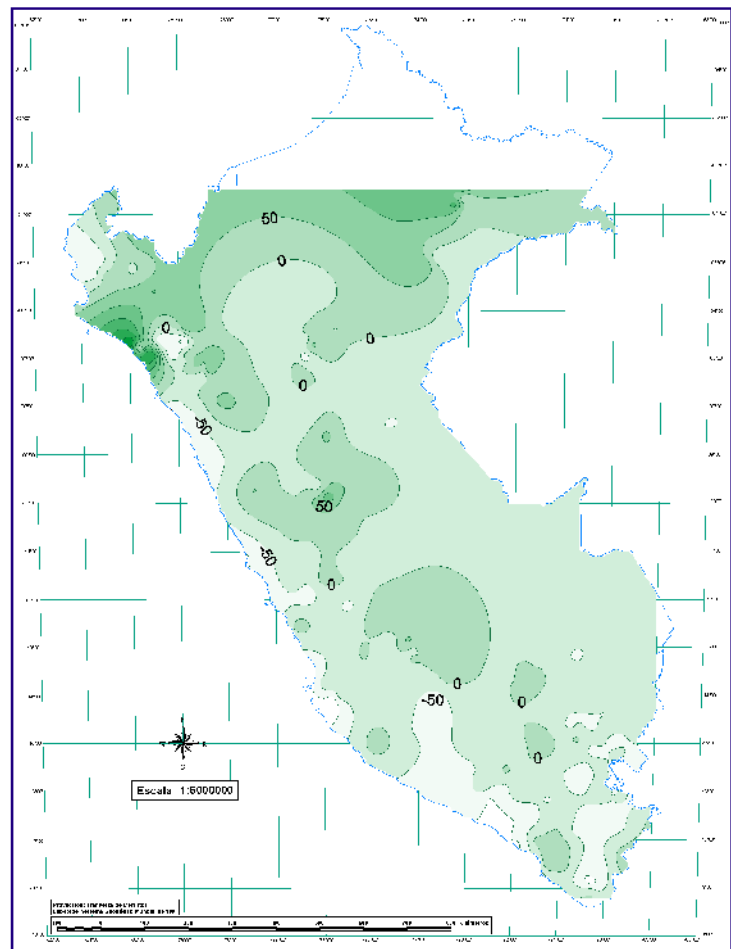
Durante la primera década del mes, se tuvieron lluvias dispersas por convección térmica, advección de humedad e inestabilidad provista desde la Zona de convergencia del atlántico sur, se concentró en la amazonía brasilera y la selva central y norte del Perú. Tal es así, que en el Perú se registraron hasta 84 Lt/m²-día en Maynas, 74.7 Lt/m²-día en Loreto y 58 Lt/m²-día en Ucayali (Loreto). Asimismo, el trasvase de humedad desde el oriente complementado con la convergencia de humedad local en la sierra norte, provocó precipitaciones hasta de 15 Lt/m²-día en Cajamarca y 28.3 Lt/m²-día en Hualgayoc (Cajamarca), 112.8 Lt/m²-día en Ayabaca y 46.2 Lt/m²-día en Huancabamba (sierra de Piura). A inicios de la tercera década, la profundización de la BT y la incursión de una dorsal que apoyó a un frente desde el sur del continente condicionó un prolongado periodo de precipitaciones aisladas y moderadas sobre la selva central y norte, registrándose hasta 58 Lt/m²-día en Maynas, 45 Lt/m²-día y 35 Lt/m²-día en Mariscal Ramón Castilla (Loreto), 41 Lt/m²-día en Tarapoto y 29.1 Rioja (San Martín), 62 Lt/m²-día en Puerto Inca, 41.4 Lt/m²-día en Puente Tocache y 45 Lt/m²-día en Leoncio Prado (Huánuco).

Respecto al análisis de la precipitación en referencia a su patrón climatológico, en el ámbito costero se presentaron anomalías negativas, alcanzando valores de hasta -100%, lo cual indica que la precipitación fue nula o escasa en la costa norte, con excepción en las localidades del departamento de Lambayeque: Lambayeque, Cayalti y Reque donde se observaron anomalías positivas debido continuos trasvases procedentes del oriente registrados durante la primera y última década del mes.

El acumulado mensual en la sierra norte registró anomalías positivas hasta de 102% en Huarmaca (Piura), estas precipitaciones se debieron a los trasvases de humedad desde la amazonía. Sin embargo, la distribución espacial de las lluvias no fue uniforme, por lo que se localiza un núcleo muy intenso de anomalías negativas en el Departamento de Cajamarca en las localidades de Santa Cruz y Asunción, las que registraron -98,0 y -69% de anomalías respectivamente, debido al poco aporte de humedad del oriente. La sierra central presentó ligeras anomalías positivas, excepto en las partes altas de la sierra de Lima y de forma muy localizada en Jarpa y Huayao (Junin), registrándose en estas localidades -68 y -36% de anomalía negativa. La sierra sur presentó anomalías negativas hasta de -60%, sin embargo se presentaron ligeras anomalías positivas en algunas localidades entre Arequipa y Moquegua y en el sur del departamento de Cusco. Ver **Mapa 4.**

La selva norte presentó condiciones normales, mientras que la selva central y sur mostraron anomalías negativas siendo más intensas en el lado oriental.

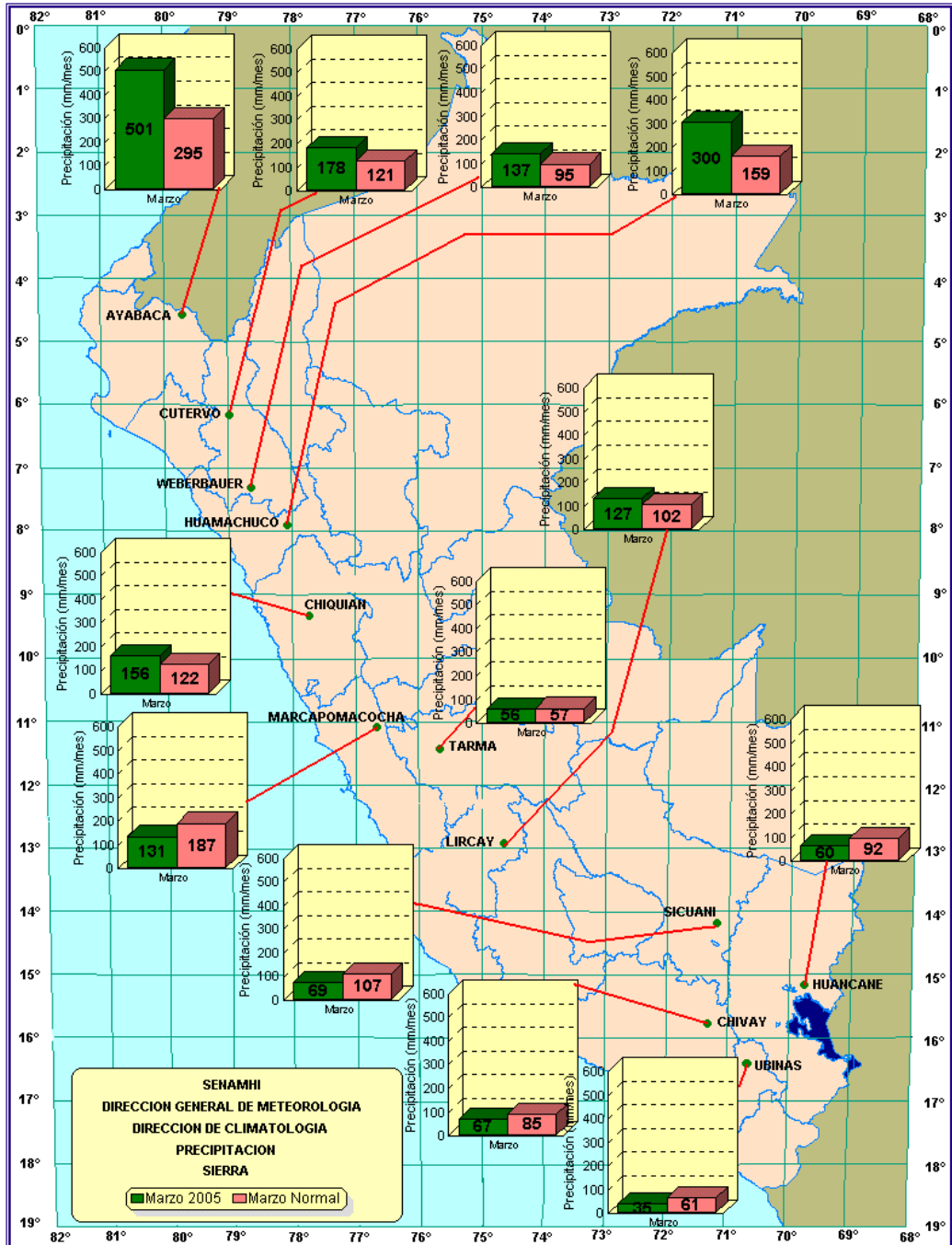
Mapa 4. Anomalía de la precipitación (%) marzo 2005



Distribución de la precipitación en la Sierra

Según los datos de precipitación provenientes de las estaciones meteorológicas seleccionadas, indican un comportamiento superior (anomalía positiva) en la sierra norte y central con excepción en Marcapomacocha (Junín); por otro lado, existe una deficiencia de precipitación en toda la sierra sur. Ver **Mapa 5**.

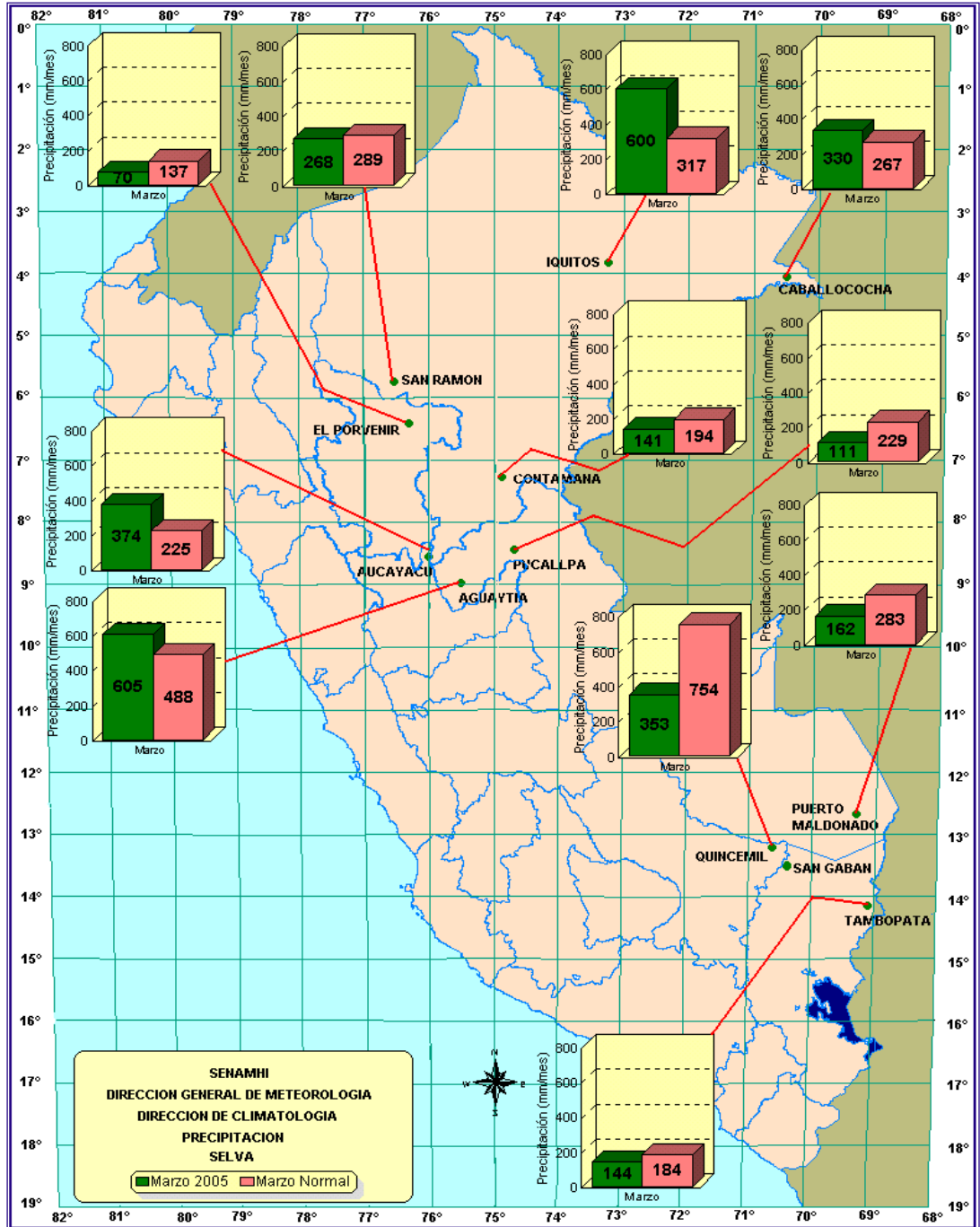
Mapa 5. Precipitación acumulada en la Sierra - marzo 2005



Distribución de la precipitación en la Selva

La selva norte presentó valores superiores a sus valores normales en el lado oriental; sin embargo, en el lado occidental presentó valores debajo de su normal. La selva central y sur reportó valores inferiores a su media climatológica. Ver **Mapa 6**.

Mapa 6. Precipitación acumulada en la Selva - marzo 2005



4. PERSPECTIVAS CLIMÁTICAS

Los sistemas atmosféricos, vienen mostrando un comportamiento muy variable, no propio del inicio de una estación de otoño, tales como la tardía presencia de la segunda banda de la Zona de Convergencia Intertropical, el debilitamiento y/o incrementos significativos (algunos días) del Anticiclón del Pacífico Sur (APS), el dominio de las perturbaciones atmosféricas procedentes del Sur, entre otras; hacen que la atmósfera tenga un comportamiento muy inestable.

Por otro lado, la presencia de vientos débiles del componente Este (anomalía del Oeste) en el océano Pacífico central, mantiene alta probabilidad de que ocurra la transmisión de energía de calor hacia la costa sudamericana.

Se espera, para los tres próximos meses que:

- Las temperaturas extremas del aire, en gran parte de la costa peruana, registrarán valores dentro de su variabilidad normal, sin embargo, en algunos días de abril y primeros días de mayo se registrarán temperaturas superior a lo normal. Se presentarán días con cielo cubierto, con presencia de nieblas y/o lloviznas; entre abril y mayo, algunos días presentarán vientos más fuertes de lo normal; específicamente en horas de la tarde.

- La salida de los modelos dinámicos y estadísticos indican que en la costa norte, para los meses de marzo, abril y mayo cantidades de lluvia menores a lo normal para el trimestre. Ver cuadro siguiente:

REGION	PRONOSTICO DE LAS LLUVIAS PERIODO: ABRIL-JUNIO
COSTA NORTE	DEFICIENTE
COSTA CENTRAL	NORMAL
COSTA SUR	NORMAL
SIERRA NORTE	NORMAL A DEFICIENTE
SIERRA CENTRAL	NORMAL
SIERRA SUR OCCID.	NORMAL
VERTIENTE ORIENTA	NORMAL
SELVA NORTE	NORMAL A SUPERIOR
SELVA CENTRAL	NORMAL A SUPERIOR
SELVA SUR	NORMAL A SUPERIOR
HOYA TITICACA	NORMAL A SUPERIOR

Se espera el incremento temporal de la temperatura del mar en 1 a 2 grados Celsius en promedio principalmente de Tumbes a Chimbote a partir de la segunda quincena de abril, debido al arribo de aguas cálidas (onda Kelvin), que vienen trasladándose desde el centro del océano Pacífico Ecuatorial hacia Sudamérica.

El pronóstico para el mes de abril ha sido elaborado mediante el análisis de los modelos numéricos del tiempo y clima: CCM3, ETA-SENAMHI y GFS (Medium Range Forecasts for South America).

COSTA:

En la costa norte, durante la primera década, las condiciones serán de cielo nublado parcial en las primeras horas a nubes dispersas con ocasional despejado y probabilidad de incremento de la velocidad del viento (entre 25 a 45 km/h). Al final de la década se prevé cielo nublado alto y lluvia ligera y aislada por trasvase. A inicios de la segunda década el cielo presentará condiciones de cielo con nubes dispersas y despejado, variando en el transcurso de los días a cielo con mayor nubosidad en las primeras horas de la mañana y en la tarde nublado alto por efecto de trasvase, llegando a presentar lluvias ligeras al este. También se espera ráfagas de viento (entre 25 a 40 km/h). Al final de la segunda e inicios de la tercera década, se espera cielo con nubes dispersas y despejado

La costa central, durante la primera década, se prevé tiempo más fresco en las primeras y últimas horas del día, así como también cielo con nubes dispersas a despejado en la mayor parte del día y noche; mientras que por la tarde se espera nublado parcial alto. Además, se espera la ocurrencia de ráfagas de viento. En la segunda década, se presentará cielo con nubes dispersas y probable vientos "Paracas" (Ica). A fines de ésta década, se prevé neblinas, nieblas y cielo nublado en las primeras horas de la mañana variando a cielo con nubes dispersas. Por la tarde, cielo nublado parcial. Al inicio de la tercera década, se prevé neblinas, cielo nublado con brillo solar y nubes dispersas. A finales de mes es probable tener condiciones de cielo con mayor cobertura nubosa. En la costa sur, durante la primera década prevalecerán las condiciones de cielo con escasa nubosidad durante día y sensación de frío por la noche. A inicios y fines de la segunda década, en las primeras horas de la mañana se prevé neblinas y cielo nublado variando a cielo con nubes dispersas. A mediados de esta década, el cielo presentará escasa nubosidad.

SIERRA:

En la sierra norte, durante la primera década se prevé cielo nublado con brillo solar a nublado con lluvias y chubascos aislados. En la segunda década, los primeros días serán de cielo nublado con brillo solar y lluvias aisladas; posteriormente, se incrementará la cobertura nubosa con lluvias dispersas de ligera a moderada intensidad. A fines de la década, se espera cielo con nubes dispersas a nublado parcial y escasa precipitación. En la tercera década, se alternarán las condiciones de nubes dispersas y nublado con brillo solar con ocurrencia de precipitaciones.

En la sierra central, en la primera década sobre la vertiente occidental de los Andes se espera cielo con nubes dispersas a nublado con lluvias moderadas en forma aislada. En la vertiente oriental se prevé cielo nublado con brillo solar y lluvias aisladas. Es probable la ocurrencia de tormentas al norte de esta región. En los primeros días de la segunda década, al sur de la región se espera cielo con nubes dispersas en el lado occidental y las partes altas de la cordillera. En regiones al norte, durante las primeras horas del día se tendrán condiciones de cielo nublado con brillo solar y por la tarde cielo nublado con lluvias aisladas. A mediados de esta década, se espera cielo con mayor cobertura nubosa y lluvias moderadas en forma aislada. A inicios de la tercera década las condiciones serán de cielo nublado con precipitaciones sólidas aisladas en localidades ubicadas sobre los 4000 msnm .

En la sierra sur, durante la primera década se prevé cielo con nubes dispersas en las primeras horas del día variando por la tarde a cielo cubierto en partes altas y la vertiente occidental con lluvias dispersas. Sobre la vertiente oriental, se espera cielo nublado y lluvias aisladas. Para la primera mitad de la segunda década, el cielo presentará escasa nubosidad principalmente en el lado occidental y partes altas con alta sensación de frío; mien-

tras que en la vertiente oriental condiciones de cielo con nubes dispersas a nublado con brillo solar y lluvias aisladas. Al final de la segunda e inicios de la tercera década, se tendrán condiciones de cielo nublado con brillo solar en las primeras horas del día variando a cielo nublado y lluvias dispersas por la tarde, siendo por sectores de moderada intensidad y con probabilidad de precipitaciones sólidas en zonas ubicadas sobre los 3800 msnm.

SELVA:

En la selva norte, en la primera década, se presentará cielo nublado con brillo solar, sensación de calor y lluvias con chubascos y tormentas localizadas. A mediados de la segunda década, predominarán las condiciones de cielo cubierto a nublado con lluvias y tormentas eléctricas. A inicios de la última década, se prevé cielo nublado con brillo solar y lluvias aisladas variando en el transcurrir de los días a posibles tormentas eléctricas sobre la región.

En la selva central, durante la primera e inicios de la segunda década, se presentarán condiciones de cielo nublado con brillo solar y lluvias y tormentas aisladas. A mitad de la segunda década, se espera cielo mayormente nublado y lluvias con tormentas eléctricas aisladas variando a fines de esta década a cielo nublado con brillo solar y lluvias aisladas. Durante los primeros días de la tercera década, se espera cielo nublado parcial y tormentas aisladas en horas de la tarde. En el resto del período cielo nublado con brillo solar y lluvias aisladas en selva alta.

En la selva sur, predominarán las condiciones de cielo nublado con brillo solar en las primeras horas del día a nublado por la tarde con lluvias. A mediados de la segunda década, sensación de frío, cielo mayormente nublado con lluvias moderadas y tormentas eléctricas aisladas. A inicios de la tercera década, cielo nublado con brillo solar y lluvias moderadas especialmente en selva alta.

II. EVALUACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO DE LOS PRINCIPALES RÍOS DEL PERÚ : MARZO 2005

En la presente sección se muestra los resultados de la evaluación hidrometeorológica realizada en las tres vertientes del territorio peruano: océano Pacífico, Lago Titicaca y Atlántico, en base a los registros de las variables de precipitación, caudales y niveles obtenidos de la red de estaciones meteorológicas e hidrológicas. Esta evaluación nos permite dar a conocer a las Instituciones sobre el comportamiento hidrológico de los principales ríos durante marzo de 2005 y las perspectivas hidrológicas para el mes de abril.

Del análisis por vertiente se tiene que: la región que experimentó los mayores incrementos de los caudales fue la zona de la vertiente del Océano Pacífico, y en menor proporción los ríos de la vertiente Amazónica.

En la vertiente del Océano Pacífico, y en especial los ríos ubicados en la zona norte y centro de ésta incrementaron sus caudales con respecto al mes anterior, registrando los ríos Chira, Chancay-Lambayeque, Jequetepeque, Cajamarca, Rímac y Chillón caudales medios diarios de hasta 670,0 m³/s; 182,6 m³/s; 194,4 m³/s; 22,5 m³/s; 69,3 m³/s y 19,5 m³/s respectivamente, los que superaron a sus normales del día en un 160%; 195%; 116%; 56%; 3%; 93%, respectivamente. Esta situación hidrológica fue el resultado del incremento de las precipitaciones en las partes altas y medias de las cuencas de los ríos. En el caso de la zona sur de la vertiente, los ríos registraron un comportamiento irregular; es decir, el río Pisco (Ica) registró incrementos en sus niveles, mientras que los ríos Camaná Majes y Chili (Arequipa) descendieron. Esta variación en el comportamiento hidrológico de los ríos fue influenciado por la irregular distribución pluviométrica que en varios casos se ha concentrado en determinadas cuencas.

Los principales ríos tributarios de la vertiente del Lago Titicaca como el Ramis, Huancané, Coata e Ilave descendieron gradualmente en sus caudales. Sin embargo, el nivel del lago Titicaca se incrementó ligeramente, se debe fundamentalmente a que las precipitaciones que ocurrieron durante el mes, fueron recibidas directamente sobre el espejo de agua. El nivel del lago al finalizar el mes es de 3810,37 m.s.n.m. nivel superior al registrado al finalizar el mes de febrero.

Los ríos ubicados en la cuenca amazónica (zona norte y central), en promedio incrementaron sus niveles y caudales, incluso registrándose en la primera década del mes valores de niveles cercanos a los de desborde (río Huallaga en Tingo María 4,10 m). Sin embargo, los ríos

de la zona sur de la vertiente como el Vilcanota, descendieron gradualmente en sus caudales, al disminuir también las precipitaciones sobre la cabecera de la cuenca.

El aporte de las precipitaciones en la zona norte del país, ha influido en el incremento de los volúmenes de agua almacenados en los principales reservorios como Poechos, San Lorenzo, Tinajones y Gallito Ciego, que al finalizar el mes registraron los siguientes volúmenes: 350,6 MMC; 170,0 MMC; 164,7 MMC; 262,6 MMC, respectivamente. En la zona sur del país los reservorios como Condorama, Aguada Blanca, El Pañe y El Frayle, registraron 151,0 MMC; 27,5 MMC; 47,9 MMC y 76,5 respectivamente. Cabe señalar que los volúmenes de agua en éstos reservorios se incrementaron ligeramente el presente mes, a excepción del reservorio Aguada Blanca.

Introducción

El Perú cuenta con una gran cantidad de ríos, los cuales nacen en la Cordillera de los Andes, y se clasifican de acuerdo a su desembocadura, así tenemos los ríos de la Vertiente del Pacífico, son aquellos ríos que se dirigen hacia el oeste y desembocan en el Océano Pacífico. Estos ríos se caracterizan por tener un comportamiento estacional, presentando crecientes en verano cuando la precipitación aumenta y estiajes en invierno, donde disminuyen notablemente su caudal. Los ríos de la Vertiente del Atlántico que se dirigen hacia el este y desembocan en el Océano Atlántico, también llamado cuenca amazónica, debido a que está formado por un conjunto de ríos cuyas aguas van a dar al río Amazonas. En esta vertiente se encuentra el 98,6% de los recursos hídricos en nuestro territorio. Finalmente tenemos los ríos de la vertiente del Titicaca, que drenan sus aguas al Lago Titicaca y el río Desaguadero hacia Bolivia.

El SENAMHI a través de la Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos realiza el monitoreo de las cuencas hidrográficas más representativas a nivel nacional, divididas en sus tres vertientes: Pacífico, Titicaca y Atlántico, efectuando el análisis técnico de la información hidrometeorológica, para su publicación en un formato que los usuarios puedan disponer con facilidad.

1. VERTIENTE DEL OCEANO PACIFICO

1.1 Zona Norte

Cuencas de los ríos Tumbes, Chira, Piura, Chancay - Lambayeque, Jequetepeque y Crisnejas

Análisis de precipitaciones

Analizando por cuencas hidrográficas, en marzo se tiene que las precipitaciones continuaron incrementándose para ésta zona de la vertiente, con respecto al mes de febrero, incluso superando en promedio sus valores normales del mes, a excepción de la cuenca del río Tumbes tal como se muestra en el **Tabla 1** y **Gráfico 1**.

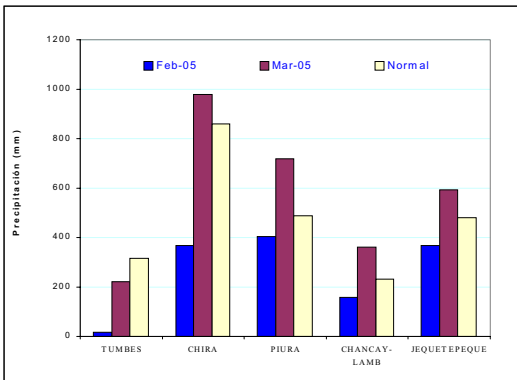
Análisis de Caudales

Los principales ríos ubicados en ésta zona de la vertiente continuaron registrando en promedio, incrementos en sus caudales con respecto al mes de febrero, así tene-

Tabla 1. Precipitación mensual por cuencas en la zona norte de la vertiente del Pacífico

CUENCA	PRECIPITACION (mm)			
	Feb-05	Mar-05	Normal	Anomalia
TUMBES	16.7	219.8	314.3	-30%
CHIRA	369.7	977.3	858.8	14%
PIURA	403.5	720.6	488.6	47%
CHANCAY-LAMB	158.6	360.9	231.6	56%
JEQUETEPEQUE	368.6	593.8	482.1	23%

Gráfico 1. Histogramas de precipitación mensual regional de las zonas Norte y Sur de la vertiente del Pacífico

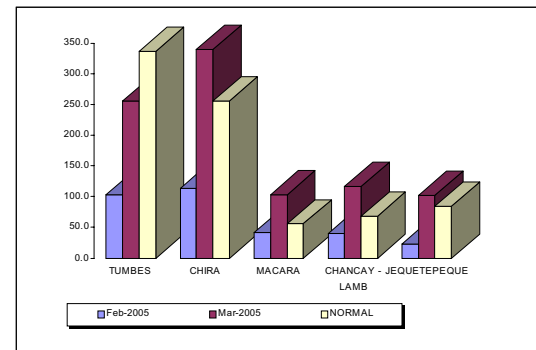


mos que los ríos Tumbes, Chira, Chancay-Lambayeque, Jequetepeque y Cajamarca, registraron caudales medios diarios hasta de 510,4 m³/s; 670,0 m³/s; 182,6 m³/s; 194,4 m³/s y 22,5 m³/s, respectivamente. Valores de caudales superiores a sus normales del día en un 42%; 160%; 195%; 116% y 56% respectivamente. A nivel mensual los ríos Chira, Chancay-Lambayeque y Jequetepeque también lograron superar sus valores normales. Tal como se puede observar en el **Tabla 2** y **Gráfico 2**.

Tabla 2. Precipitación mensual de la zona sur de la vertiente del Pacífico zona por cuencas

RIO	Feb-2005	Mar-2005			NORMAL	ANOMALIA
	Qmed.	Qmed	Qmax.	Qmin.		
TUMBES	103.6	256.1	510.4	111.9	337.6	-24%
CHIRA	114.3	340.0	604.0	72.6	257.1	32%
MACARA	42.6	103.6	512.0	17.6	56.0	85%
CHANCAY - LAMB	40.5	116.3	182.6	55.1	68.3	70%
JEQUETEPEQUE	22.6	102.8	194.4	34.7	85.0	21%

Gráfico 2. Histograma de los caudales medios mensuales por cuenca de los ríos de la vertiente del océano Pacífico - zona norte



1.2 Zona Centro Cuencas de los ríos Rímac y Chillón

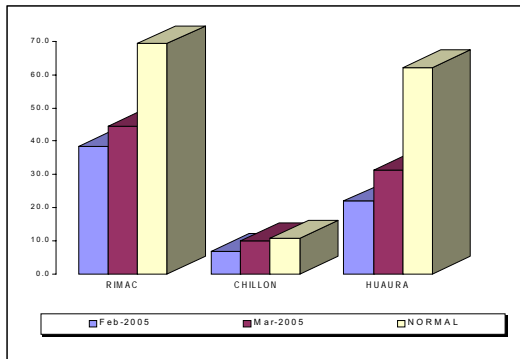
Análisis de caudal

El comportamiento hidrológico de tres de los ríos que cruzan el departamento de Lima, como el Rímac, Chillón y Huaura, se caracterizó por presentar una recuperación importante en sus caudales con respecto al mes de febrero. Sin embargo, aún se mantienen deficitarios con respecto a sus valores normales del mes. La variación hidrológica a nivel mensual se observa en la **Tabla 3 y Gráfico 3**.

Tabla 3. Comportamiento de los caudales de los ríos de la zona central de la vertiente del océano Pacífico (m³/s)

RIO	Feb-2005	Mar-2005			NORMAL	ANOMALIA
	Qmed.	Qmed	Qmax.	Qmin.	Marzo	
RIMAC	38.3	44.5	69.3	28.9	69.4	-36%
CHILLON	6.8	10.1	20.6	0.0	10.8	-6%
HUAURA	21.9	31.4	41.5	21.5	62.1	-49%

Gráfico 3. Histograma de caudales medios mensuales por cuencas de los ríos de la vertiente del océano Pacífico - zona centro



1.3 Zona Sur Cuencas de Camaná-Majes y Chili

Análisis de precipitación

Del análisis de la información meteorológica (precipitaciones), para la zona sur de la vertiente se tiene que, el aporte pluviométrico más significativo se registró en las cuencas ubicadas en el departamento de Ica y en forma aislada los departamentos de Arequipa y Tacna.

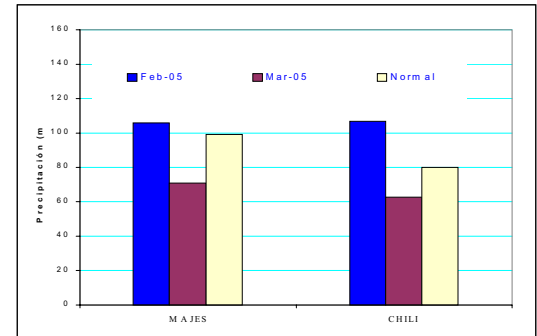
Las cuencas de los ríos Pisco e Ica registraron los mayores acumulados en las estaciones Santiago de Chocorvos (21 mm), Challaca (5 mm) y Tambo (40 mm), éstas estaciones están ubicadas entre 1,300 y 2,700 msnm. Las cuencas de los ríos Camaná-Majes y Chili ubicadas

en el departamento de Arequipa, en relación al mes pasado registraron un menor aporte pluviométrico sobre sus cuencas, consecuentemente menores caudales de éstos ríos. Las estaciones meteorológicas que registraron los mayores aportes pluviométricos son Porpera, Pañe, Condorama, Tisco e Imata registrando acumulados hasta 95.6 mm; 89.6 mm; 50.8 mm; 106.7 mm y 63,7 mm, respectivamente, éstas estaciones están ubicadas sobre los 3,800 msnm. Las cuencas de los ríos, departamentos de Moquegua y Tacna, Maure, Tambo y Locumba también registraron notable disminución en el régimen pluviométrico con respecto al mes pasado, registrando en las estaciones Chuapalca, Carumas y Candarave hasta 63,2 mm; 33,8 mm y 12,9 mm, respectivamente; éstas estaciones están ubicadas en zonas sobre los 3,000 msnm. **Tabla 4 y Gráfico 4**, donde se muestra el comportamiento pluviométrico por cuenca.

Tabla 4. Precipitación total mensual por cuencas en la vertiente del océano Pacífico - zona sur

CUENCA	PRECIPITACION (mm)			
	Feb-05	Mar-05	Normal	Anomalia
MAJES	106.0	70.8	99.3	-29%
CHILI	107.0	62.6	80.1	-22%

Gráfico 4. Histograma de precipitación total mensual por cuencas de la vertiente del océano Pacífico - zona sur



Análisis de caudales

El comportamiento hidrológico de los principales ríos ubicados en la zona sur como el Camaná - Majes y Chili, y los ríos Otorá y Tumulaca afluentes del Moquegua ubicados en el departamento de Tacna, registraron un comportamiento hidrológico descendente, influenciados éstos por el menor aporte de las precipitaciones en el presente mes. Aunque, los ríos Pisco e Ica, departamento de Ica, registraron incrementos en sus niveles, a partir de la quincena del mes, aún se mantienen debajo de sus valores normales del mes.

En la **Tabla 5 y Gráfico 5 y 6** se muestra el comportamiento hidrológico de las cuencas representativas de la zona sur.

Tabla 5. Comportamiento de los caudales y niveles medios mensuales de los ríos de la vertiente del océano Pacífico - zona sur (m3/s, m)

RIO	Feb-2005	Mar-2005			NORMAL Marzo	ANOMALIA
	Qmed.	Qmed	Qmax.	Qmin.		
CHILI	20.2	14.7	83.1	11.0	27.6	-47%
CAMANA	121.36	71.60	99.98	47.34	223.53	-68%

RIO	Feb-2005	Mar-2005			NORMAL Marzo	ANOMALIA metros
	N. med.	N. med	N. max.	N. min.		
PISCO	0.50	0.61	0.98	0.25	1.36	-0.7

Gráfico 5. Histograma de los caudales medios mensuales por cuencas de los ríos de la vertiente del océano Pacífico - zona sur

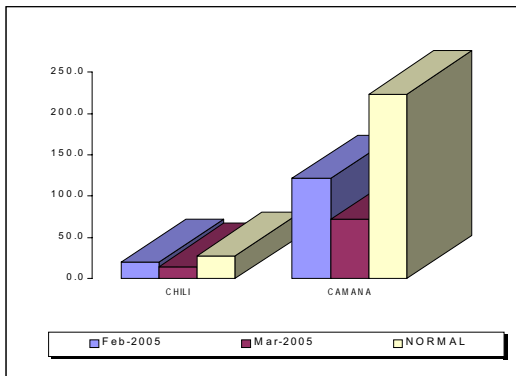
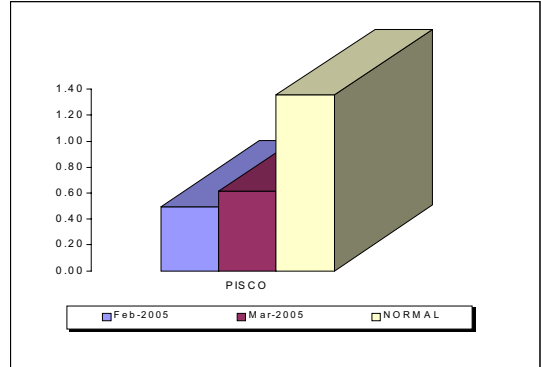


Gráfico 6. Histograma de niveles medios mensuales por cuenca de la vertiente del océano Pacífico - zona sur



2. VERTIENTE DEL LAGO TITICACA

2.1 Cuencas de los ríos Ramis, Ilave, Coata y Huancané

Análisis de precipitaciones

Del análisis de precipitaciones en la Vertiente del Titicaca tenemos que, para el mes de marzo se observó una disminución en las precipitaciones en relación a las registradas el mes de febrero, incrementando el déficit pluviométrico sobre las cuencas de los principales ríos, como podemos observar en el **Tabla 6** y **Gráfico 7**.

Análisis de Caudales

En los principales ríos que conforman ésta vertiente, los caudales descendieron gradualmente, incrementando el déficit hidrológico con respecto a sus valores normales del mes, como se muestra en el **Tabla 7** y **Gráfico 8**.

Tabla 6. Precipitación total mensual por cuencas de la vertiente del lago Titicaca

CUENCA	PRECIPITACION (mm)			
	Feb-05	Mar-05	Normal	Anomalía
RAMIS	188.0	57.2	105.4	-46%
ILAVE	155.5	41.3	93.5	-56%
COATA	240.7	46.1	112.9	-59%
HUANCANE	174.0	44.4	113.2	-61%

Tabla 7. Comportamiento de los caudales medios mensuales de los ríos de la vertiente del lago titicaca (m3/s)

RIO	Feb-2005	Mar-2005			NORMAL Marzo	ANOMALIA
	Qmed.	Qmed	Qmax.	Qmin.		
ILAVE	93.4	24.3	40.2	16.6	101.9	-76%
HUANCANE	73.8	22.2	42.2	16.1	54.2	-59%
RAMIS	256.5	129.2	184.5	94.4	210.6	-39%
COATA	166.8	36.0	57.7	17.9	84.2	-57%

Gráfico 7. Histograma de precipitación total mensual por cuencas de la vertiente del lago Titicaca

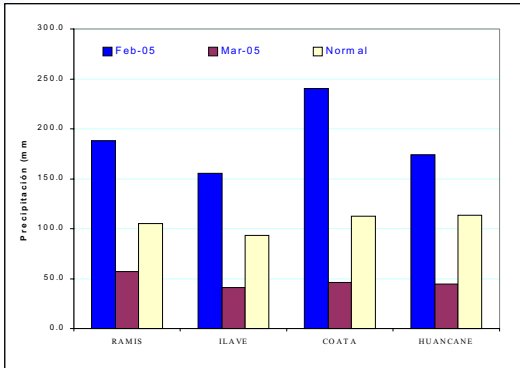
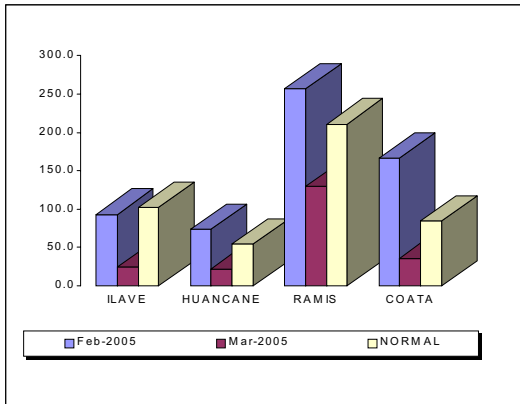


Gráfico 8. Histograma de los caudales medios mensuales por cuencas de los ríos de vertiente del lago Titicaca



Análisis de niveles del Lago Titicaca

Debido al aporte pluviométrico que cae directamente sobre el espejo de agua del Lago Titicaca, durante el mes de marzo los niveles del lago han continuado registrando un ligero incremento de 2 cm con respecto al primer día del mes. El nivel alcanzando al 31 de marzo es de 3810,37 msnm.

En la **Tabla 8 y Gráficos 9 y 10** muestran el comportamiento hidrológico de los niveles del lago Titicaca.

Tabla 8. Comportamiento de los niveles medios mensuales del lago Titicaca

LAGO	Feb-2005	Mar-2005			NORMAL Marzo	ANOMALIA metros
	Nmed.	Nmed.	Nmax.	Nmin.		
LAGO TITICACA	3810.18	3810.35	3810.37	3810.35	3810.09	0.26

Gráfico 9. Limnigrama de niveles medios diarios del lago Titicaca

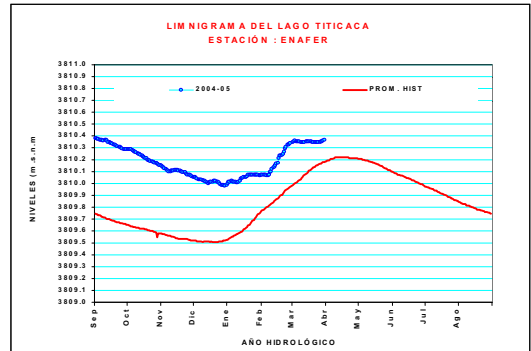
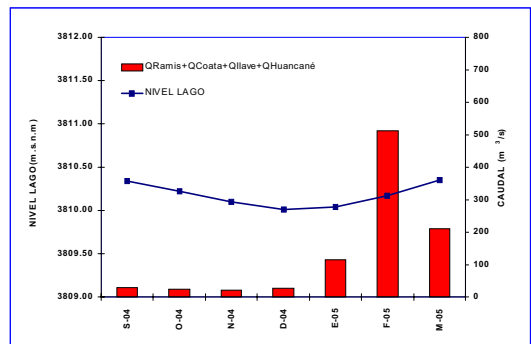


Gráfico 10. Comportamiento del nivel medio mensual del lago y el aporte mensual de sus principales tributarios



3. VERTIENTE DEL ATLANTICO

3.1 Zona Norte : Cuenca del río Amazonas

Análisis de precipitaciones

Las precipitaciones registradas durante el mes de marzo en la subcuenca del Amazonas (área comprendida desde Nauta hasta su desembocadura en la frontera con el Brasil), continuaron incrementándose incluso superando sus valores normales del mes en las estaciones de Tamishiyacu, San Roque y Requena. Tal como se puede apreciar en la **Tabla 9** y **Gráfico 11**.

Análisis de niveles de agua

El comportamiento hidrológico de los ríos ubicados en la selva norte (Amazonas, Nanay y Marañon) han presentado un comportamiento hidrológico ascendente, superando los valores promedios mensuales registrados el mes pasado. Sin embargo, los ríos Napo y Corrientes mostraron ligera disminución en sus niveles, es decir disminuyeron con respecto al mes anterior. Tal como podemos observar en la **Tabla 10** y **Gráfico 12**.

Tabla 9. Precipitación total mensual por cuenca en la vertiente del Atlántico - zona norte

CUENCA	PRECIPITACION (mm)			
	Feb-05	Mar-05	Normal	Anomalia
AMAZONAS	287.4	312.6	240.7	30%

Tabla 10. Comportamiento medio mensual de los niveles de los ríos de la vertiente del atlántico - zona norte (msnm)

RIO	Feb-2005		Mar-2005			NORMAL	ANOMALIA
	N. med.	N. med.	N. max.	N. min.	Marzo		
AMAZONAS	113.62	114.79	115.10	114.48	115.86	-1.07	
NANAY	112.92	114.08	114.44	113.72	115.18	-1.10	
NAPO	4.86	4.72	5.43	4.12	4.12	0.61	
CORRIENTES	2.68	2.21	4.09	1.09	4.16	-1.95	
MARAÑON	9.12	9.34	10.39	8.75	9.03	0.31	

Gráfico 11. Histograma de precipitación total mensual por cuenca de la vertiente del Atlántico - zona norte

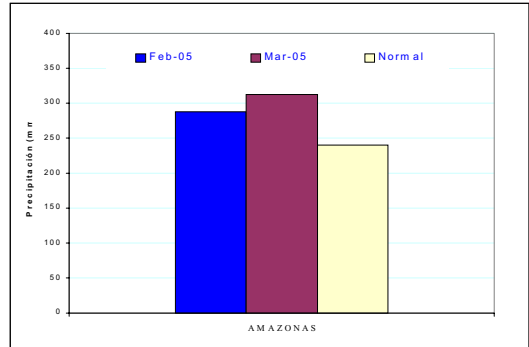
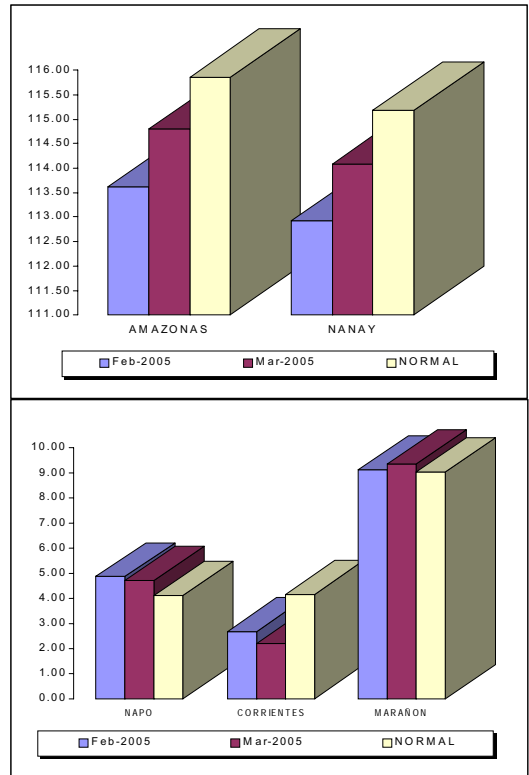


Gráfico 12. Histograma de los niveles medios mensuales por cuenca de los ríos de la vertiente del Atlántico - zona norte



3.2 Zona Central : Cuencas de los ríos Huallaga, Ucayali y Mantaro

Análisis de precipitación

El análisis de precipitación se ha realizado en base a la información de estaciones representativas de la selva central, de las que podemos determinar que el comportamiento pluviométrico del mes de marzo sobre las cuencas de los ríos Mantaro y Huallaga fue deficitario, a excepción de la cuenca del río Ucayali, tal como se presenta en el **Tabla 11** y el **Gráfico 13**.

Análisis de niveles de agua

La zona central de la vertiente amazónica registró incrementos, siendo la cuenca del río Ucayali la que superó incluso sus valores normales del mes en las estaciones seleccionadas, lo que tuvo como respuesta el incremento en los caudales y niveles de los ríos Ucayali y Pachitea, adicionalmente otros ríos como el Huallaga, Mantaro, Aguaytía, Perené y Cunas de la zona central. Tal como podemos ver en el **Tabla 12** y **Gráfico 14**.

Análisis de caudales

Analizando los caudales de los ríos ubicados en la zona central de la vertiente tenemos al río Mayo, importante afluente del Huallaga por la margen izquierda, que se ha caracterizado durante el mes por registrar caudales variables, es decir descendieron hasta la segunda década del mes, luego se incrementó gradualmente; sin embargo, aún se encuentra debajo de sus valores normales del mes, tal como podemos ver en el **Tabla 13** y **Gráfico 15**.

Tabla 11. Pprecipitación total mensual por cuencas en la vertiente del Atlántico - zona centro

CUENCA	PRECIPITACION (mm)			
	Feb-05	Mar-05	Normal	Anomalía
MANTARO	84.9	76.9	160.9	-52%
UCAYALI	332.4	410.8	337.4	22%
HUALLAGA	174.1	51.8	167.0	-69%

Tabla 12. Comportamiento medio mensual de los niveles de los ríos de la vertiente del Atlántico - zona central (m)

RIO	Feb-2005 N. med.	Mar-2005			NORMAL Marzo	ANOMALIA metros
		N. med	N. max.	N. min.		
AGUAYTIA	1.4	1.71	2.81	0.96	2.05	-0.34
UCAYALI	9.9	10.52	10.67	10.44	11.97	-1.45
HUALLAGA (PICOTA)	16.9	17.14	17.88	16.14	17.25	-0.11
HUALLAGA (TOCACHE)	2.9	3.81	4.81	2.94	3.79	0.02
MANTARO	1.26	1.43	1.75	0.98	2.08	-0.65

Tabla 13. Comportamiento de los caudales medios mensuales de los ríos de la vertiente del Atlántico - zona central (m3/s)

RIO	Feb-2005 Qmed.	Marzo-2005			NORMAL Marzo	ANOMALIA
		Qmed	Qmax.	Qmin.		
MAYO	410.8	374.8	519.7	238.8	548.0	-32%

Gráfico 13. Histograma de precipitación total mensual por cuencas de la vertiente del Atlántico - zona central

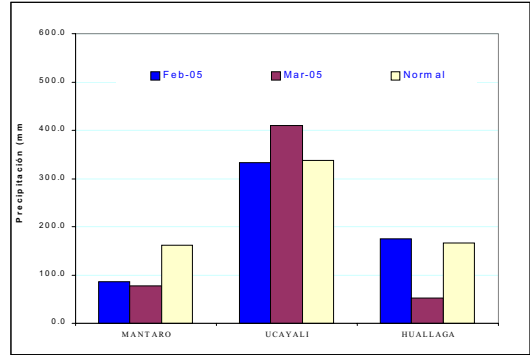


Gráfico 14. Histograma de los niveles medios mensuales por cuenca de los ríos de la vertiente del atlántico - zona central

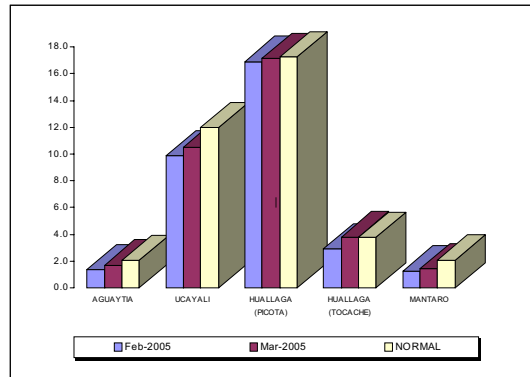
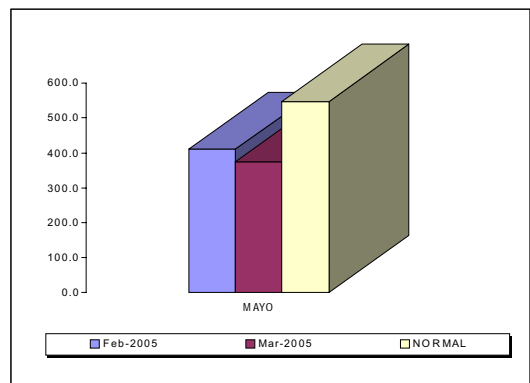


Gráfico 15. Histograma de los caudales medios mensuales por cuenca de la vertiente del Atlántico - zona centro



3.3 Zona Sur : Cuenca del río Vilcanota

Análisis de Precipitación

Los mayores acumulados registrados en las estaciones Granja Kayra, Pisac y Sicuani, estaciones representativas para ésta cuenca, fueron en la primera quincena del mes, sin embargo éstas fueron disminuyendo gradualmente. Con respecto al mes anterior éstas disminuyeron, incrementándose la anomalía con respecto a su valor normal. Como podemos observar en el **Tabla 14** y **Gráfico 16**.

Análisis de caudales

El río Vilcanota, estación hidrológica Pisac, durante el mes de marzo registró en promedio caudales descendentes, a excepción de los días 10 al 15 de marzo en que incrementó sus caudales, superando sus valores normales hasta de 172,0 m³/s, caudal superior a su valor normal del día en 38%. Sin embargo, el caudal medio mensual no superó su valor normal.

En el **Tabla 15** y el **Gráfico 17** podemos observar la variación hidrológica con respecto al mes anterior.

Tabla 14. Precipitación total mensual por cuenca en la vertiente del atlántico - zona sur

CUENCA	PRECIPITACION (mm)			
	Feb-05	Mar-05	Normal	Anomalía
VILCANOTA	115.5	78.4	104.8	-25%

Tabla 15. Comportamiento del caudal medio mensual de los ríos de la vertiente del amazonas - zona sur (m³/s)

RIO	Feb-2005 Qmed.	Mar-2005			NORMAL Marzo	ANOMALIA
		Qmed.	Qmax.	Qmin.		
VILCANOTA	108.0	93.62	171.87	57.69	118.00	-21%

Gráfico 16. Histograma de precipitación total mensual por cuenca de la vertiente del Atlántico - zona sur

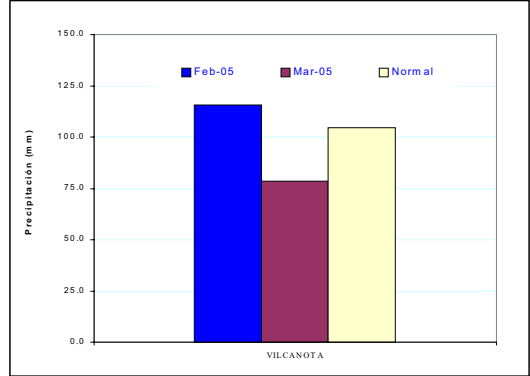
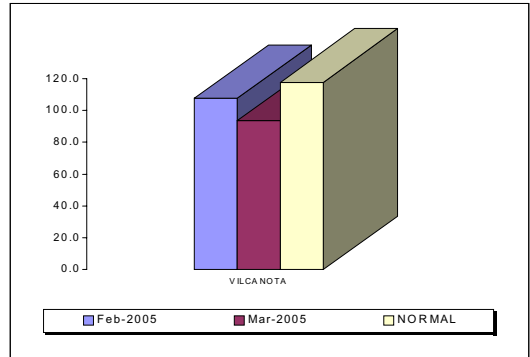


Gráfico 17. Caudal medio mensual, por cuenca de la zona sur de la vertiente del Atlántico



4. CONCLUSIONES

- En marzo se observó una recuperación importante en los caudales de los ríos de la zona central de la vertiente del Pacífico, superando a los registrados el mes pasado; sin embargo, aún se mantienen por debajo de sus valores normales. Similar situación han continuado registrando los ríos de la zona norte de ésta vertiente superando en varios casos sus valores normales del día y el mes como los ríos Chira, Chancay-Lambayeque y Jequetepeque, comportamiento influenciado por el aporte pluviométrico sobre las cabeceras de las cuencas. Como respuesta del régimen pluviométrico, se acumuló mayor cantidad de agua en los reservorios de Poechos, San Lorenzo, Racarrumi y Jequetepeque. Los ríos de la vertiente amazónica (zona norte y central) en promedio registraron incrementos en sus niveles en relación al mes pasado.
- Los ríos de la vertiente del Pacífico Zona norte, continuaron incrementándose los caudales, superando sus valores normales. Zona central se recuperaron sus caudales, pero continúan aún debajo de sus valores normales. Zona sur presentaron un comportamiento hidrológico descendente durante todo el mes.
- Los principales ríos ubicados en la vertiente del lago Titicaca como el Ramis, Huancané e Ilave registraron un comportamiento hidrológico descendente, al disminuir la actividad convectiva sobre sus cuencas altas en relación al mes de febrero. Sin embargo el nivel del Lago se ha incrementado ligeramente en 2 cm, debido al aporte directo sobre el espejo de agua. El nivel alcanzado al finalizar el mes fue de 3810,37 msnm.
- En la vertiente del Atlántico, Selva Norte y Central registraron niveles medios mensuales superiores al mes de febrero sin embargo éstos niveles en promedio aún se encuentran por debajo de sus valores normales del mes. Selva Sur los ríos situados en ésta zona de la vertiente como el Vilcanota, han presentado un comportamiento hidrológico descendente.

5. TENDENCIA HIDROLOGICA

A continuación se presentan las proyecciones del comportamiento de los caudales y niveles de los principales ríos del Perú en sus tres cuencas. La tendencia hidrológica se ha elaborado tomando como referencia los pronósticos meteorológicos del modelo climático CCM3 del SENAMHI para el mes de abril de 2005.

Para la vertiente del océano Pacífico, según el pronóstico de precipitaciones; los caudales y niveles de los principales ríos presentarán un comportamiento deficiente en relación a su promedio histórico o normal.

Para la vertiente del lago Titicaca, se prevé que los ríos situados en ésta zona de la vertiente continuarán registrando caudales deficientes, así mismo se espera que los niveles del lago Titicaca descendan ligeramente, comportamiento característico para ésta época del año.

Para la vertiente del Atlántico, se prevé los niveles y caudales de sus ríos alcanzarán valores normales a superiores durante el mes de abril, principalmente los ríos de la selva norte y central, sin embargo los ríos de la zona sur descenderán en sus caudales, incrementando sus déficit hídricos.

En conclusión, a nivel nacional las precipitaciones descenderán gradualmente, por lo que hidrológicamente se prevé que los ríos en promedio presentarán tendencia hidrológica descendente, a excepción de los ríos de la vertiente del Amazonas (zona norte y central).

Tabla 16. Disponibilidad de agua en los principales embalses del territorio nacional

REPRESAMIENTOS	VOLUMEN ACUMULADO (MMC) Mar - 2005	VOLUMEN UTIL MMC	%
Zona Norte 31 Mar 2005			
Poechos	350.6	470	75%
San Lorenzo	170.0	260	65%
Tinajones	164.7	320	51%
Gallito Ciego	262.6	400	66%
Zona Sur 31 Mar 2005			
Condorama	150.96	285	53%
Aguada Blanca	27.46	32	86%
El Fraile	76.45	200	38%
Pañe	47.90	98	49%

Gráfico 18. Volúmenes almacenados en los reservorios de la zona Norte

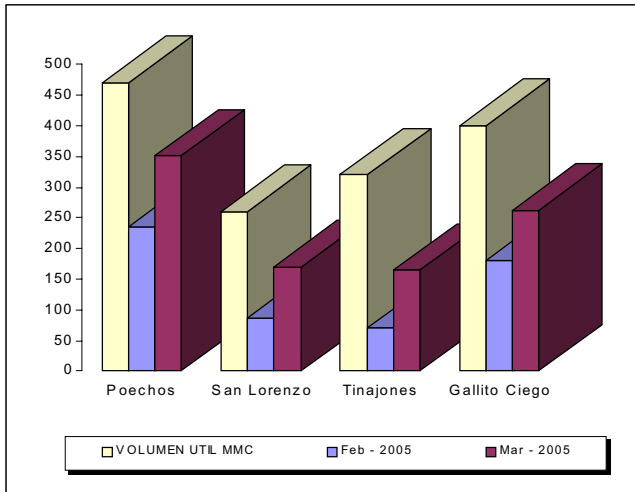
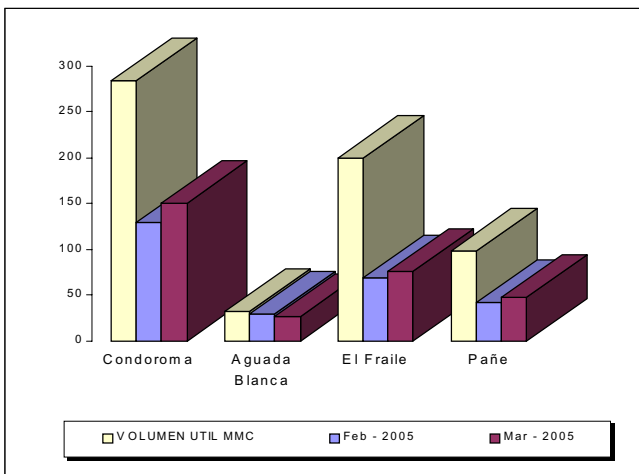


Gráfico 19. volumen almacenados en los reservorios de la zona Sur



III. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AGROMETEOROLÓGICAS MARZO 2005

1. ÍNDICES AGROMETEOROLÓGICOS, FASES FENOLÓGICAS Y ESTADO DE LOS CULTIVOS : COSTA, SIERRA Y SELVA

En la mayor parte de la región de la costa, las condiciones térmicas nocturnas y diurnas permanecieron normales, excepto durante las noches los departamentos de Moquegua (Ilo), Tacna (Locumba y La Yarada), zona sur de Arequipa (La Joya, Pampa Blanca, Haciendita) y algunos lugares (Lambayeque, Buena Vista y Ocucaje) estuvieron ligeramente fríos (temperaturas mínimas inferior a su normal entre 1,1 a 2,2°C); asimismo, durante el día el departamento de Lambayeque y los lugares de Morropón y La Capilla también estuvieron menos cálidos de lo normal (temperaturas máximas inferior a su normal entre 1,0 a 1,6°C). Precipitaciones significativas en la costa norte, acentuadas en la primera década, significativa en Cabo Inga (125 mm/mes), Chulucanas (94 mm/mes), Morropón (129 mm/mes), La Cruz (48,3 mm/mes), Tinajones (48,5 mm). También fue notorio localmente en Cañete (costa central).

La costa norte continuó presentando condiciones térmicas normales, favorables para el desarrollo de la fase de panojamiento en el cultivo de arroz, botones florales, floración y formación de bellotas en el algodón Pima y maduración en los algarrobos; sin embargo, en algunas localidades las condiciones ligeramente frías favorecieron la reducción de la amplitud térmica, propiciando la acumulación de sacarosa en la caña azúcar en pleno agosto; por otro lado, éstas mismas condiciones favorecieron una buena inducción floral en los frutales de mango. El nivel de almacenamiento de los reservorios en la costa norte aumentó, debido al incremento de las precipitaciones en las partes altas de las cuencas, favoreciendo la instalación de cultivos programados. En la costa central, las condiciones térmicas normales estuvieron dentro de los requerimientos óptimos de los cultivos, especialmente para la vid y el algodón. La vid en su fase de maduración se vio favorecida por las altas temperaturas y la insolación, no obstante la presencia de lluvias inusuales alteraron el proceso de maduración; por otro lado, el algodón se halló en diferentes grados de maduración desde la formación de bellotas hasta la apertura y maduración de bellotas, algunos lugares presentaron condiciones térmicas nocturnas ligeramente frías que favorecieron la acumulación de horas frías durante el reposo vegetativo de la vid. En la costa sur, las condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales favorecieron la fructificación del ají Párika, maduración del olivo y el palto, y reposo vegetativo de la vid.

En mayor parte de la región de la sierra las condiciones térmicas nocturnas y diurnas variaron entre normal y menos fríos de lo normal (temperatura superior a sus normales entre 1,1 a 2,7°C). Excepto, durante las noches, algunos lugares de la sierra sur occidental (Chiguata, Carumas y Tarata) y el Altiplano (Huancané, Crucero Alto y Progreso) fueron más frías de lo normal (temperaturas mínimas inferior a sus normales en 2,1; 2,9 y 1,6°C; 2,3; 1,7 y 1,0°C, respectivamente); asimis-

mo, durante el día, algunos lugares del departamento de Cajamarca (Cutervo, San Miguel, Chota, Llapa y San Pablo) y La Libertad (Salpo) presentaron días menos cálidos de lo normal (temperaturas máximas inferiores a su normal entre 1,0 a 1,8°C).

Usualmente heladas en Laive, Cerro de Pasco y zonas de altitud mayor 3500 msnm de Arequipa (Sibayo, Imata y Angostura) e inusualmente heladas ligeramente más intensas en Huancané, Crucero Alto y Progreso.

Lluvias en la sierra norte de intensidad normal a superiores en promedio 70% (137 a 501 mm/mes); sierra central y sierra sur oriental (Cusco y Apurímac) normales (47 a 244 mm/mes; 62 a 148 mm/mes); sierra sur occidental inferiores a su normal en promedio 61% (11 a 58 mm/mes), excepto las zonas más altas de Arequipa (Chivay, Imata y Angostura) fueron normales (67 a 167 mm/mes); y el Altiplano entre normal (95 a 135 mm/mes) a inferiores en promedio 55% (25 a 79 mm/mes). Consecuentemente, condicionaron diferentes niveles de humedad en los suelos: en la sierra norte humedad adecuada a exceso ligero ($I_p=1,0$ a $1,9^\circ\text{C}$), salvo significativamente la sierra de Piura determinó exceso extremo ($I_p=5,0$ a $7,7$); sierra central deficiencia ligera a adecuada ($I_p=0,4$ a $1,2$), salvo algunos lugares de Huánuco (Carpish, Chaglla y Jacas Chico) determinaron exceso extremo ($I_p=2,0$ a $2,7$); sierra sur oriental humedad adecuada; sierra sur occidental deficiencia extrema ($I_p=0,1$ a $0,3$), salvo algunos lugares de Arequipa (Andahua, Cabanaconde, Huanca, Chivay, Sibayo, Imata, Machahuay y Salamanca) determinaron deficiencia ligera ($I_p=0,4$ a $0,7$) y Angostura por su intensidad exceso ligero ($I_p=1,5$); y el Altiplano deficiencia ligera a adecuada ($I_p=0,4$ a $1,1$), excepto Puno determinó exceso ligero ($I_p=1,3$) y Huaraya Moho, Cabanillas, Lagunillas y Mazo Cruz determinaron deficiencia extrema ($I_p=0,2$ a $0,3$).

En la sierra norte y central mejoraron las condiciones de humedad adecuada en los suelos agrícolas, permitiendo la recuperación considerable en los cultivos instalados, siendo estas condiciones hídricas actuales favorables durante la maduración pastosa del maíz amiláceo, brotes laterales y floración en el cultivo de papa; sin embargo, en algunos lugares permiten ampliar las siembras en cultivos anuales programadas a inicio de la presente campaña agrícola. La sierra sur presentó deficiencias ligeras a adecuada de humedad en los suelos agrícolas, que permitieron mantener las condiciones de humedad en los suelos agrícolas durante las fases de panojamiento y maduración lechosa en los cultivos de maíz amiláceo; observándose en algunos lugares deficiencias ligeras de humedad en los campos agrícolas, ocasionando estrés hídrico en los cultivos de la zona que son conducidos bajo secano. La región del Altiplano, presentó condiciones de humedad de deficiencias ligeras a adecuadas en los suelos y la presencia de heladas meteorológicas y

agronómicas ocasionaron efectos en los cultivos de papa en plena floración, avena en panojamiento y haba en pleno macollamiento y ocasionando en algunos casos problemas de enfermedades fungosas.

En la región de la selva las condiciones térmicas nocturnas y diurnas variaron entre normal y ligeramente cálidas (superior a sus normales entre 1,1 a 2,7°C). Las lluvias fueron variables presentándose en la zona norte de la selva norte (departamentos de Amazonas, Cajamarca y Loreto) superiores a su normal en promedio 35% (129 a 307 mm/mes; y en la zona sur de la selva norte (San Martín) entre normal (121 a 527 mm/mes) a inferiores en 32% (70 a 110 mm/mes), en la selva central y sur normal (168 a 385 mm/mes y 144 a 183 mm/mes, respectivamente). Estas lluvias condicionaron en la zona norte de la selva norte suelos con humedad en exceso ligero a extremo ($I_p=1,4$ a $5,2$), en la zona sur de la selva norte deficiencia ligera a adecuada ($I_p=0,4$ a $1,2$), en la selva central exceso ligero ($I_p=1,3$ a $2,4$) y en la selva sur humedad adecuada ($I_p=1,1$). Salvo por su intensidad algunos lugares del departamento de Huánuco (Aucayacu, Tingo María, Tulumayo y La Divisoria) y las localidades de Aguaytía, Pongo de Caynarichi y Quincemil determinaron exceso extremo ($I_p=2,9$ a $4,7$).

En toda la región de la selva, las condiciones térmicas cálidas y los excesos ligeros a extremos de humedad continuaron siendo favorables para los frutales de la zona en sus diferentes fases fenológicas; no obstante, estarían afectando algunos frutales que están iniciando la fase de floración, ocasionando la caída de flores y en algunos casos la presencia de enfermedades fungosas en los cultivos transitorios instalados.

A continuación se analiza las condiciones agrometeorológicas dadas durante el mes de marzo de 2005, basado en la información de las **Tablas 1; 2 y 3** y **Mapas 1; 2; 3; 4 y 5**.

COSTA NORTE

Promedio de temperatura mínima de 21,6°C y máxima de 31,3°C, determinaron temperaturas nocturnas de 24,6°C y temperaturas diurnas de 28,1°C. En la mayor parte de esta región, permanecieron las condiciones térmicas nocturnas y diurnas normales, excepto algunos lugares estuvieron ligeramente fríos (temperaturas mínimas inferior a su normal en 1,1°C y máximas entre 1,0 a 1,6°C), durante las noches Lambayeque y durante el día en Morropón, La Capilla y el departamento de Lambayeque. Precipitaciones acentuadas en la primera década, siendo significativa Cabo Inga (125 mm/mes), Chulucanas (94 mm/mes), Morropón (129 mm/mes), La Cruz (48,3 mm/mes), Tinajones (48,5 mm), Jayanca (18,7 mm/mes), Miraflores (17,1 mm/mes), Mallares (13,7 mm/mes), San Miguel (11,6 mm/mes) y en el resto menor a 9,9 mm/mes. La demanda hídrica del medio fue 4,9 mm/día.

El valle de Tumbes continuó presentando condiciones térmicas normales, favorables para el desarrollo de la fase de panojamiento en el cultivo de arroz; también el incremento de precipitaciones permitieron aumentar las

áreas sembradas en este cultivo (La Cruz). En el valle del Chira, continuaron las condiciones térmicas normales favorables para la formación de botones florales en el algodón Pima y la fase de maduración en los algarrobos (La Esperanza). En el Bajo Chira (Mallares) y Alto Piura (Chulucanas) continuaron presentando condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales, que favorecieron el macollaje en el cultivo de arroz, botón floral en el algodonero, y foliación en el algarrobo; así también favorecieron la foliación del mango y maduración del limonero. En el valle de San Lorenzo se iniciaron las labores de siembra para el cultivo del algodón Pima. El Bajo Piura (San Miguel) presentó condiciones térmicas normales, favorables la formación de bellotas en el cultivo de algodón Pima. En el valle de Motupe, las condiciones térmicas normales continuaron favoreciendo la evolución de la fructificación del naranjo y palto, cosecha del limonero y reposo vegetativo del mango. En el valle del Zaña (Oyotún) los cultivos de arroz se encuentran en plena cosecha. El valle de Tinajones presentó condiciones térmicas ligeramente frías, por lo tanto, fueron favorables porque reducen la amplitud térmica, propiciando la acumulación de sacarosa en la caña azúcar en pleno agosto; por otro lado, éstas mismas condiciones favorecieron una buena inducción floral en los frutales de mango. El nivel de almacenamiento de los reservorios en la costa norte aumentó, debido al incremento de precipitaciones en las partes altas de las cuencas, favoreciendo la instalación de cultivos programados; al 31 de marzo Poechos presentó 374,1 MMC; San Lorenzo 165,8 MMC, Tinajones 174,0 MMC y Gallito Ciego 392,8 MMC, estos volúmenes representaron el 62; 64, 53 y 68 % de su capacidad máxima de almacenamiento, respectivamente.

COSTA CENTRAL

Promedio de temperatura mínima de 18,4°C y máxima de 30,8°C establecieron temperatura nocturna de 22,5°C y diurna de 26,7°C. Las condiciones térmicas nocturnas y diurnas persistieron normales. Excepto, durante las noches, Buena Vista y Ocucaje presentaron condiciones ligeramente frías, con temperaturas mínimas inferiores a su normal en 1,1°C y 2,2°C, respectivamente; asimismo durante el día La Capilla presentó condiciones menos cálidas de lo normal, con temperaturas máximas inferiores a su normal en 1,4°C. La mayor amplitud de las temperaturas extremas ocurrió en Ocucaje reportando extrema mínima absoluta de 11,6°C, y extrema máxima absoluta de 36,1°C. Precipitaciones continuas significativa en Cañete (36,3 mm/mes), acentuada en la primera década. La demanda hídrica del medio fue 5,7 mm/día.

Los valles de Casma (Buenavista) y Huarney presentaron condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales favorables para el normal crecimiento de los cultivos anuales instalados y cosecha del mango y ciruelo; sin embargo, el déficit de lluvias no ha permitido alcanzar la superficie de siembras programadas al inicio de la campaña agrícola 2004/2005. En el valle de Huaura, continuaron las condiciones térmicas normales favorables para los diferentes estados de crecimiento de la caña de azúcar y cultivos anuales instalados (Alcantarilla). El valle de Cañete, las condiciones térmicas estuvieron

dentro de los requerimientos óptimos de los cultivos, especialmente para la vid y el algodón. La vid en su fase de maduración se vio favorecida por las altas temperaturas y la insolación, no obstante las lluvias inusuales alteraron el proceso de maduración; por otro lado, el algodón se halló en diferentes grados de maduración desde la formación de bellotas, en las siembras retrasadas, hasta la dehiscencia o apertura de bellotas, en donde se realizaron las primeras pañas. Durante la primera quincena las lluvias inusuales perjudicaron la apertura de las bellotas, condicionando una mala calidad de la fibra, además, favorecieron la creación de microclimas que favorecieron la incidencia de plagas como la pococera y el gusano rosado, cuyas larvas vienen atacando a las bellotas en crecimiento. En el valle de Mala, alto rango diurno, altas y bajas temperaturas antes de la cosecha, nutrición pobre del calcio, y el estado de la madurez del manzano en la cosecha ocasionaron problemas fisiológicos "manzana helada" en variedades susceptibles como la Delicia (La Capilla). Los valles de Chinchá (Fonagro) y Pisco (Bernales) presentaron condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales favorables para la maduración del algodón Tangüis, iniciándose las labores de cosecha; así como también favorecieron a cultivos anuales como frijol, zapallo, vainita, lenteja, garbanzo y maíz amarillo duro. En el valle de Ica, algunos lugares presentaron condiciones térmicas nocturnas ligeramente frías favorables para la acumulación de horas frías durante el reposo vegetativo de la vid (Ocucaje, San Camilo).

COSTA SUR

Promedio de temperatura mínima de 15,4°C y máxima de 27,6°C, consecuentemente temperatura nocturna de 19,5°C y diurna de 23,6°C, caracterizaron la permanencia de condiciones térmicas nocturnas y diurnas normales, excepto los departamentos de Moquegua (Ilo), Tacna (Locumba y La Yarada) y zona sur del departamento de Arequipa (La Joya, Pampa Blanca y La Haciendita) presentaron noches ligeramente frías, con temperaturas máximas inferiores a su normal entre 1,1 a 2,2°C. Las temperaturas mínimas extremas ocurrieron en La Joya (8,4°C) y Moquegua (9,2°C). Ausencia de llovizna, salvo en Moquegua precipitó 1,3 mm/mes, dos días en la primera década. La demanda hídrica promedio fue 4,6 mm/día.

El valle de Camaná presentó condiciones térmicas normales favorables para los primeros estadios de crecimiento en los cultivos de cebolla, frijol y maíz forrajero. En el valle de Majes, continuaron las condiciones térmicas diurnas y nocturnas normales que beneficiaron el crecimiento vegetativo del maíz forrajero, maduración lechosa y pastosa en el cultivo de arroz, y alfalfa en plena brotación (Pampa de Majes); en otros lugares, estas mismas condiciones térmicas favorecieron la maduración córnea y cosecha en los sembríos de arroz y el desarrollo de las diferentes fases fenológicas en la caña de azúcar (Aplao, Pampa Blanca). En el valle de La Joya, también las condiciones térmicas normales favorecieron la maduración del ají Párika. En el valle de Ilo, las condiciones térmicas diurnas normales y nocturnas ligeramen-

te frías favorecieron la maduración del olivo. En el valle de Moquegua, las condiciones térmicas normales favorecieron la maduración del palto y el reposo vegetativo de las variedades de vid. El valle del Bajo Caplina también presentó condiciones térmicas diurnas normales y nocturnas ligeramente frías, favorables para la fructificación del ají Párika y maduración del olivo (La Yarada). En Alto Caplina los frutales de vid, duraznero y pero se hallaron generalmente en plena maduración y cosecha (Calana).

SIERRA NORTE

El promedio de la temperatura mínima osciló en 11,5°C y la máxima en 19,7°C, determinando temperaturas nocturnas de 14,1°C y diurnas de 17,0°C; que caracterizaron la persistencia de condiciones térmicas nocturnas menos frías de lo normal, acentuada en la primera y segunda década, con temperaturas mínimas superiores a su normal entre 1,2 a 2,6°C. También, las condiciones diurnas permanecieron normales, excepto algunos lugares del departamento de Cajamarca (Cutervo, San Miguel, Chota, Llapa y San Pablo) y La Libertad (Salpo) presentaron días ligeramente fríos con temperaturas máximas inferiores a su normal entre 1,0 a 1,8°C. Lluvias uniformemente en las tres décadas, siendo entre normal a superiores en promedio 70% (137 a 501 mm/mes), excepto Salpo que fue inferior en 39% (98 mm/mes). Consecuentemente, condicionaron suelos con humedad adecuada a exceso ligero (Ih=1,0 a 1,9°C); salvo algunos lugares (Piura: Santo Domingo, Ayabaca, Huarmaca; Cajamarca: Cutervo, Cospán, San Juan, San Miguel, Llapa, Granja Porcón y Celendín; y La Libertad: Huamachuco), por su intensidad condicionaron exceso extremo (Ih=2,0 a 7,7), siendo significativo en la sierra de Piura (Ih= 5,0 a 7,7).

La sierra de Piura presentó condiciones térmicas diurnas normales, las nocturnas ligeramente cálidas y condiciones de humedad adecuada a extremos en los suelos agrícolas, permitiendo la recuperación considerable en los cultivos instalados, favorables para la maduración pastosa del maíz amiláceo, brotes laterales en el cultivo de papa; sin embargo, en algunos lugares permitieron ampliar las siembras en cultivos anuales, programadas a inicio de la presente campaña agrícola (Ayabaca, Huancabamba, Huarmaca). La sierra de La Libertad presentó excesos de humedad en los suelos agrícolas y la presencia de granizos afectaron considerablemente a los sembríos de papa durante la formación de brotes laterales, condicionando pérdida total de cultivos (Huamachuco); sin embargo, en otros lugares mejoraron las condiciones de humedad en los suelos, permitiendo la recuperación de los sembríos de trigo que estuvieron en estrés hídrico (Salpo). En el departamento de Cajamarca mejoraron considerablemente las precipitaciones, con respecto al mes anterior, así tenemos en las localidades de Magdalena, Santa Cruz, Chancay Baños, Cutervo, Bambamarca, Cospán, Contumaza, San Pablo, Weberbauer, Aylambo, Namora, Jesús, La Victoria, San Marcos y Cajabamba presentaron excesos ligeros de humedad en los suelos; aunque en la localidad de Contumaza las precipitaciones no satisficieron los re-

querimientos hídricos durante la fase de espiga en el cultivo de maíz amiláceo; en otros lugares, las condiciones nocturnas ligeramente cálidas favorecieron la aparición del gusano mazorquero en el maíz amiláceo durante la fase de maduración lechosa (Cajabamba). Las localidades de Asunción, San Juan, San Miguel, Llapa, Granja Porcón y Celendín presentaron excesos extremos de humedad en los suelos; sin embargo, alcanzaron los requerimientos hídricos los cultivos de maíz amiláceo en pleno panojamiento, espiga y maduración lechosa, y la papa en plena floración.

SIERRA CENTRAL

En esta región, el promedio de la temperatura mínima fue 7,8°C y de la máxima, 18,5°C, por consiguiente, la temperatura nocturna alcanzó 11,4°C y la diurna 15,0°C. Las condiciones térmicas nocturnas y diurnas persistieron entre normales y menos frías de lo normal (superior a sus normales entre 1,1 a 2,6°C). Usualmente heladas, en la tercera década, en Laive (ocurrencia 2; intensidad -2,5°C) y Cerro de Pasco (ocurrencia 1; intensidad -0,2°C). Lluvias en el rango de su normal (47 a 244 mm/mes), excepto Laive, San Juan de Jarpa, Huayao y Huancapi fueron inferiores a su normal en 41; 71; 38; y 29% (83; 75; 74; 103 mm/mes); condicionando, en la mayor parte, suelos con humedad en deficiencia ligera a adecuada ($I_h=0,4$ a 1,2); salvo por su intensidad algunos lugares del departamento de Huánuco (Carpish, Chaglla y Jacas Chico) determinaron exceso extremo ($I_h=2,0$ a 2,7) y otros lugares (Recuay, Cajatambo, Cerro de Pasco, Lircay y Huancavelica) determinaron exceso ligero ($I_h=1,3$ a 1,8).

En las localidades de Recuay y Callejón de Huaylas (Yungay) mejoraron las condiciones de humedad, presentándose excesos ligeros de humedad en los suelos, favoreciendo la floración en el cultivo de papa. En las cuencas altas de los ríos Chillón (Canta), Pativilca (Chiquián, Cajatambo) y Huaura (Oyón), también mejoraron las condiciones de humedad en los suelos agrícolas, favoreciendo el desarrollo de la panoja en el cultivo de maíz, brotes laterales en el cultivo de papa, y encañado en el trigo.

En el departamento de Huánuco, mejoraron las condiciones de humedad adecuada: así tenemos que las localidades de Chaglla, San Rafael y Jacas Chico presentaron condiciones de humedad en exceso ligero, favoreciendo el macollamiento en el cultivo de cebada, floración en el haba, y espiga en el maíz amiláceo. Las localidades de Canchán y Huánuco presentaron condiciones de humedad adecuada, permitiendo la recuperación en algunos cultivos que estuvieron bajo estrés hídrico; como los frutales de mango, naranjo, palto y limonero en plena fructificación y maduración. El valle del Mantaro, continuó presentando condiciones de humedad adecuada favorables para las fases maduración en el cultivo de papa y maduración lechosa en el maíz amiláceo (Jauja); no obstante, en otros lugares continuaron las deficiencias ligeras de humedad en los suelos que fueron complementadas con riego para el normal desarrollo de la maduración pastosa y córnea del maíz amiláceo, y no significativas durante la cosecha del cultivo de papa (Huayao, Huasahuasi). En el valle de Tarma continua-

ron las deficiencias de humedad; sin embargo los campos agrícolas en la zona también fueron conducidos bajo riego durante las fases de maduración pastosa y cosecha. En Huancavelica continuaron las condiciones de humedad adecuada a excesos ligeros, siendo favorables para el desarrollo de la maduración en el cultivo de papa y maduración lechosa y pastosa del maíz amiláceo (Lircay, Pampas y Acobamba). En las localidades de Ayacucho mejoraron las condiciones de humedad en los suelos, siendo favorables para la maduración de los sembríos de maíz amiláceo; sin embargo, las condiciones térmicas cálidas continuaron propiciando la presencia del gusano cogollero afectando a los sembríos de maíz en pleno crecimiento vegetativo (Huanta, Puquio, Quinua y Huancapi).

SIERRA SUR

Temperatura mínima de 7,5°C y máxima de 20,2°C, en consecuencia temperatura nocturna 11,7°C y diurna de 15,9°C. En la mayor parte las condiciones térmicas nocturnas variaron en el rango de su normal, excepto algunos lugares de la sierra sur occidental (Chiguata, Carumas y Tarata) fueron más frías de lo normal (inferior a sus normales en 2,1; 2,9 y 1,6°C). Las condiciones diurnas presentaron tendencia ligeramente cálidas (superior a sus normales entre 1,1 a 1,8°C), siendo notorio Anta que presentó temperaturas máximas superiores a su normal en 4,3°C y 1,1°C, acentuada en la primera y segunda década. Usualmente heladas en la zonas sobre los 3500 msnm del departamento de Arequipa (Sibayo, Imata y Angostura). Lluvias, en la sierra sur oriental (Cusco y Apurímac) en el rango de su normal (62 a 148 mm/mes); y en la sierra sur occidental inferiores a su normal en promedio 61% (11 a 58 mm/mes), excepto las zonas más altas de Arequipa (Chivay, Imata y Angostura) fueron normales (67 a 167 mm/mes) y Chuquibambilla y Caravelí fueron superiores a su normal en 31% (39 mm/mes) y 425% (2,1 mm/mes). Condicionaron en la sierra sur oriental suelos con humedad adecuada, salvo Anta determinó deficiencia ligera ($I_h=0,6$) y Abancay, exceso ligero ($I_h=1,3$); en la sierra sur occidental condicionaron deficiencia extrema ($I_h=0,1$ a 0,3), excepto algunos lugares de la sierra de Arequipa (Andagua, Cabanaconde, Huanca, Chivay, Sibayo, Imata, Machahuay y Salamanca) determinaron deficiencia ligera ($I_h=0,4$ a 0,7) y también por su intensidad Angostura determinó exceso ligero ($I_h=1,5$).

Los valles del Urubamba (Anta, Granja Kcayra) y Vilcanota (Sicuani) presentaron deficiencias ligeras a adecuada de humedad en los suelos agrícolas, que permitieron mantener las condiciones de humedad durante las fases de panojamiento y maduración lechosa en los cultivos de maíz amiláceo. En las localidades de Abancay y Curahuasi continuaron presentándose condiciones de humedad adecuada a excesos ligeros que favorecieron el desarrollo de los cultivos anuales instalados, crecimiento vegetativo del anís, y las condiciones térmicas ligeramente frías favorecieron el reposo vegetativo del duraznero. En Andahuaylas mejoraron las condiciones de humedad en los suelos, con respecto al mes anterior, favoreciendo la maduración lechosa en los cultivos de maíz amiláceo. En las cuencas altas del río Camaná

(Andagua, Cabanaconde, Chivay, Pampa Colca, Machaguay y Huambo) disminuyeron las condiciones de humedad en los suelos, presentando en toda la zona deficiencia ligera de humedad en los campos agrícolas, ocasionando estrés hídrico en los cultivos de la zona que son conducidos bajo seco. En la cuenca del río Ocoña (Yanaquihua, Salamanca, Cotahuasi) continuaron las condiciones de humedad de deficiencia ligera a extremas; sin embargo, estas deficiencias son complementadas con riego durante las fases de maduración lechosa y pastosa en los sembríos de maíz amiláceo. La cuenca del río Colca (Sibayo) presentó deficiencias ligeras de humedad en los suelos. En la cuenca del río Quilca continuaron las deficiencias extremas de humedad en los suelos, presentándose en algunos cultivos problemas de estrés hídrico; sin embargo, en algunas parcelas estas deficiencias son complementadas con riego para el mantenimiento de la alfalfa en pleno crecimiento vegetativo (Chiguata, La Pampilla, Huasacache); algunas localidades presentaron deficiencias ligeras de humedad en los suelos (Imata).

Altiplano: Temperatura mínima de 3,0°C y máxima de 16,4°C, consecuentemente temperatura nocturna de 7,6°C y diurna de 12,0°C. Las condiciones térmicas nocturnas persistieron en el rango de su normal, excepto Huancané, Crucero Alto y Progreso presentaron noches más frías de lo normal (temperaturas mínimas inferior a su normal en 2,3; 1,7 y 1,0°C). Las condiciones diurnas fueron ligeramente cálidas (temperaturas máximas superiores a su normal en 1,1 a 2,7°C), acentuada en la primera y segunda década. Heladas ligeramente más intensas de lo normal en los lugares donde las temperaturas mínimas fueron inferiores a su normal. Lluvias reportaron valores entre normal (95 a 135 mm/mes) a inferiores en promedio 55% (25 a 79 mm/mes), condicionando suelos con humedad en deficiencia ligera a adecuada ($I_h=0,4$ a 1,1); excepto por su intensidad Puno determinó exceso ligero ($I_h=1,3$) y por su déficit Huaraya Moho, Cabanillas, Lagunillas y Mazo Cruz determinaron deficiencia extrema ($I_h=0,2$ a 0,3).

En las localidades de Taraco, Huancané, Ayavirí, Lampa Desaguadero y Juli presentaron condiciones de humedad adecuada a excesos ligeros en los suelos, y las heladas meteorológicas y agronómicas afectaron a los cultivos de papa en plena floración, avena en panojamiento y haba en pleno macollamiento y ocasionando en algunos casos de enfermedades fungosas. Las localidades de Azangaro, Progreso, Crucero, Juliaca, Mañazo, Yunguyo e Ilave presentaron deficiencias ligeras de humedad en los suelos que afectaron el desarrollo de la floración en los cultivos anuales instalados

SELVA NORTE

Temperatura mínima de 21,4°C y máxima 30,8°C, establecieron temperatura nocturna de 24,4°C y diurna de 27,7°C. Estas caracterizaron condiciones térmicas nocturnas y diurnas entre normal y ligeramente cálidas (superior a su normal: en las noches entre 1,1 a 2,1°C; los días entre 1,2 a 1,9°C). Las lluvias fueron variables presentándose en la zona norte (departamentos de Amazonas, Cajamarca y Loreto) superiores a su normal en pro-

medio 35% (129 a 307 mm/mes; y en la zona sur (San Martín), entre normal (121 a 527 mm/mes) a inferiores en 32% (70 a 110 mm/mes). Estas lluvias condicionaron en la zona norte suelos con humedad en exceso ligero a extremo ($I_h=1,4$ a 5,2), excepto en Bagua Chica, Jaén y Genaro Herrera determinaron humedad adecuada ($I_h=0,9$ a 1,1); y en la zona sur deficiencia ligera a adecuada ($I_h=0,4$ a 1,2), salvo por su intensidad Campanilla y Navarro reportaron exceso ligero ($I_h=1,4$ a 1,8) y Pongo de Caynarichi, exceso extremo ($I_h=4,1$).

Los valles arroceros de Bagua Chica y Jaén presentaron condiciones térmicas diurnas y nocturnas ligeramente cálidas, favorables para las fases fenológicas de maduración pastosa y maduración córnea en el cultivo de arroz. En la cuenca del Chinchipe (San Ignacio y Chirinos), las condiciones térmicas ligeramente cálidas y condiciones de humedad en los suelos continuaron favoreciendo la presencia de la roya y cercospora en el café Catimor y Caturra durante las fases de botón floral y maduración. En el valle del Huallaga Central, las condiciones térmicas diurnas y nocturnas cálidas y condiciones de humedad adecuada, continuaron favoreciendo la floración en los cultivos de arroz, fructificación del naranjo, y cosecha del plátano (Bellavista, Sauce). En el Bajo Huallaga, las condiciones térmicas diurnas y nocturnas ligeramente cálidas, y excesos ligeros de humedad en el suelo continuaron favoreciendo la panoja, maduración lechosa y pastosa en los sembríos de arroz, maduración del café, y fructificación del naranjo (Navarro, San Ramón). En el Alto Mayo (Moyobamba, Rioja, Naranjillo), las condiciones térmicas cálidas y excesos ligeros de humedad continuaron propiciando la presencia de enfermedades fitopatógenas como la *Pyricularia oryzae* en el cultivo de arroz durante la fase de maduración lechosa, produciendo lesiones oscuras en las hojas y pueden estar afectando la formación de los granos llegando a terminar vanos; por otro lado, el naranjo se halló en la fase de fructificación y el café en maduración y cosecha. En el Bajo Mayo (Tabalosos, Lamas y El Porvenir), las condiciones térmicas cálidas y excesos ligeros de humedad fueron generalmente favorables para los frutales de vid y piña en plena cosecha, naranjo en fructificación, y maíz amarillo duro en panoja. En la cuenca del río Amazonas y Ucayali, las condiciones térmicas cálidas y excesos ligeros a extremos de humedad continuaron siendo favorables para los frutales de la zona en sus diferentes fases fenológicas; sin embargo estarían afectando algunos frutales que están iniciando la fase de floración, ocasionando la caída de flores (Tamshiyacu, Requena, Jenaro Herrera y Mazan).

SELVA CENTRAL

Temperatura mínima 20,7°C y máxima de 29,6°C, alcanzaron promedios de temperatura nocturna de 23,7°C y diurna de 26,7°C, éstas caracterizaron condiciones térmicas nocturnas entre normal y más cálidas de lo normal (temperaturas superiores a su normal en 1,2 a 2,7°C), y condiciones diurnas normales. En la mayor parte las lluvias variaron en el rango de su normal (168 a 385 mm/mes), excepto Aucayacu y Tingo María fueron su-

periores 45% (374 mm/mes) y 53% (549 mm/mes). Esto condicionó suelos con humedad en exceso ligero ($I_h=1,3$ a $2,4$), excepto por su intensidad algunos lugares del departamento de Huánuco (Aucayacu, Tingo María, Tulumayo y La Divisoria) y la localidad de Aguaytía determinaron exceso extremo ($I_h=2,9$ a $4,7$).

En el valle de Aguaytía, continuaron las condiciones térmicas cálidas y se incrementaron las condiciones de humedad a excesos extremos en los suelos, favorables para los frutales de la zona, como los naranjos en plena fructificación, palma aceitera en plena cosecha; sin embargo en aquellos cultivos transitorios viene ocasionando problemas de enfermedades fungosas (Aguaytía, Maronal, Las Palmeras). En el valle del Pachitea, las condiciones térmicas ligeramente cálidas y condiciones extremas de humedad en los suelos, favorecieron incidencia de enfermedades fungosas en los cultivos transitorios instalados en la zona, y los frutales de palto y naranjo no fueron afectados durante su fase de fructificación (Pozuzo, Oxapampa). El Perené presentó condiciones térmicas normales y exceso ligero de humedad,

siendo estas condiciones favorables para la maduración del café y fructificación del tangelo y naranjo (Satipo y Pichanaki).

SELVA SUR

Temperatura mínima de $19,7^{\circ}\text{C}$ y máxima de $30,2^{\circ}\text{C}$, en consecuencia temperatura nocturna de $23,2^{\circ}\text{C}$ y diurna de $26,7^{\circ}\text{C}$. Lluvias en el rango de su normal (144 a 183 mm/mes), excepto Quincemil reportó inferior a su normal en 53% (124 mm/mes), condicionando suelos con humedad adecuada ($I_h=1,1$), salvo por su intensidad Quillabamba determinó exceso ligero ($I_h=1,3$) y Quincemil, exceso extremo ($I_h=3,1$).

En la selva sur, las condiciones térmicas cálidas y excesos ligeros a extremos de humedad en los suelos continuaron siendo favorables para los frutales de la zona; sin embargo, en algunos cultivos pueden estar ocasionando la presencia de enfermedades fungosas (Quillabamba, Puerto Maldonado).

Clasificación térmica basado en los requerimientos térmicos de los cultivos, adaptados a las características climáticas del Perú (SENAMHIDGA, 2002)

CLASIFICACIÓN	RANGOS DE TEMPERATURA ($^{\circ}\text{C}$)
Extremadamente cálido	>32
Cálido	[25 a 32]
Moderados	[20 a 25]
Templado	[17 a 20]
Frescas	[12 a 17]
Frias	[5 a 12]
Extremadamente frío	<5

CLASIFICACIÓN	RANGOS DE ANOMALIA ($^{\circ}\text{C}$)
Cálido	$>3,0$
Ligeramente cálido	[1,0 a 3,0]
Normal o habitual	[-1,0 a 1,0]
Ligeramente frío	[-3,0 a -1,0]
Frío	$<-3,0$

****Clasificación térmica realizada en base a los requerimientos térmicos de los cultivos, adaptados a las características climáticas del Perú (SENAMHIDGA, 2002)

I_p = índice de humedad (relación entre la precipitación y la evapotranspiración potencial), caracteriza el déficit y/o exceso de humedad en el medio en un lugar y periodo de tiempo considerado. Para el caso particular de la costa, el valor de este índice agrometeorológico normalmente caracteriza un medio con humedad adecuada, por estar conducido la actividad agrícola bajo riego.

Temperatura diurna, corresponde al valor medio de la temperatura en el periodo de 12 horas correspondiente, relacionado con la actividad fotosintética de la planta y el crecimiento vegetativo de las plantas. Se estima mediante fórmulas empíricas.

Temperatura nocturna, corresponde al valor medio de la temperatura en el periodo de 12 horas correspondiente a la noche, relacionado con procesos de translocación de nutrientes, maduración y llenado de frutos. Se estima mediante fórmulas empíricas

Tabla 1 . Indices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la costa - marzo 2005

ESTACION METEOROLOGICA	TEMPERATURA DIURNA		HUMEDAD	CULTIVO		FASE FENOLOGICA	ESTADO
	(°C)	CLASIFICACION	CLASIFICACION	NOMBRE	VARIEDAD		
COSTA NORTE							
LA CRUZ	27,1	Cálido	Adecuado	Arroz	Nir-1	Elongación del tallo 100%	Bueno
LA ESPERANZA	28,3	Cálido	Adecuado	Algarrobo	-	Maduración 50%	Bueno
LA ESPERANZA	28,3	Cálido	Adecuado	Algodón	Pima	Botón floral 100%	Bueno
CHULUCANAS	29,4	Cálido	Adecuado	Mango	Edward	Foliación 100%	Bueno
CHULUCANAS	29,4	Cálido	Adecuado	Limón	Sutil	Maduración 80%	Bueno
SAN MIGUEL	29,8	Cálido	Adecuado	Algodón	Pima	Formación de bellotas 62.5%	Bueno
MORROPON	28,1	Cálido	Adecuado	Arroz	Nir-1	Panoja 30%	Bueno
TINAJONES	27,6	Cálido	Adecuado	Caña de azúcar	-	Macollaje 18.5%	Bueno
MALLARES	30,0	Cálido	Adecuado	Algarrobo	-	Foliación 100%	Bueno
MOTUPE	28,4	Cálido	Adecuado	Mango	Kent	Foliación 10%	Bueno
MOTUPE	28,4	Cálido	Adecuado	Palto	Fuerte	Fructificación 100%	Bueno
MOTUPE	28,4	Cálido	Adecuado	Tangelo	De la zona	Fructificación 100%	Bueno
MOTUPE	28,4	Cálido	Adecuado	Limón	Sutil	En cosecha	Bueno
TALLA	26,3	Cálido	Adecuado	Arroz	Nir-1	Macollaje 57.5%	Bueno
COSTA CENTRAL							
HUARMHEY	24,5	Moderado	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
ALCANTARILLA	25,1	Cálido	Adecuado	Caña de azúcar	Azul	Macollaje. 23 hojas 20%	Bueno
LA CAPILLA	26,6	Cálido	Adecuado	Manzano	De la zona	En agoste	Bueno
BUENAVISTA	27,8	Cálido	Adecuado	Mango	De la zona	Reposo vegetativo	Bueno
BUENAVISTA	27,8	Cálido	Adecuado	Ciruella Chica	De la zona	En cosecha	Bueno
BUENAVISTA	27,8	Cálido	Adecuado	Ciuela Grande	De la zona	En cosecha	Bueno
PACARAN	26,2	Cálido	Adecuado	Vid	Borgoña	Reposo vegetativo	Bueno
PACARAN	26,2	Cálido	Adecuado	Vid	Quebranta	Reposo vegetativo	Bueno
PACARAN	26,2	Cálido	Adecuado	Vid	Ubina	Reposo vegetativo	Bueno
SAN CAMILO	28,1	Cálido	Adecuado	Vid	Quebranta	Reposo vegetativo	Bueno
COPARA	27,8	Cálido	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
COSTA SUR							
CAMANA	23,8	Moderado	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
PAMPA BLANCA	24,8	Moderado	Adecuado	Caña de azúcar	De la zona	En agoste	Bueno
APLAO	25,7	Cálido	Adecuado	Arroz	BG-90	Maduración córnea 45%	Bueno
PAMPA MAJES	21,0	Moderado	Adecuado	Alfalfa	California	Brotación 100%	Bueno
LA JOYA	22,5	Moderado	Adecuado	Aji	Paprika	Maduración 100%	Bueno
ILO	25,3	Cálido	Adecuado	Olivo	Sevillano	Maduración 90%	Bueno
LOCUMBA	24,8	Moderado	Adecuado	Cebolla	Colorada	Desarrollo Vegetativo 50%	Bueno
MOQUEGUA	22,4	Moderado	Adecuado	Vid	Thompson	Reposo vegetativo	Bueno
MOQUEGUA	22,4	Moderado	Adecuado	Vid	Italia	Reposo vegetativo	Bueno
MOQUEGUA	22,4	Moderado	Adecuado	Vid	Cardinal	Reposo vegetativo	Bueno
MOQUEGUA	22,4	Moderado	Adecuado	Palto	Fuerte	Maduración 90%	Bueno
LA YARADA	23,2	Moderado	Adecuado	Olivo	Sevillano	Maduración amarilla 100%	Bueno
CALANA	21,8	Moderado	Adecuado	Uva	Negra Barbera	Maduración 100%	Bueno
CALANA	21,8	Moderado	Adecuado	Durazno	Ullicate	En cosecha	Bueno
CALANA	21,8	Moderado	Adecuado	Pero	Packam s Triump	Maduración 100%	Bueno

Nota: 1) Análisis de humedad realizado en condiciones de secano.

2) Los cultivos de costa Norte, Centro y Sur son conducidos generalmente bajo riego.

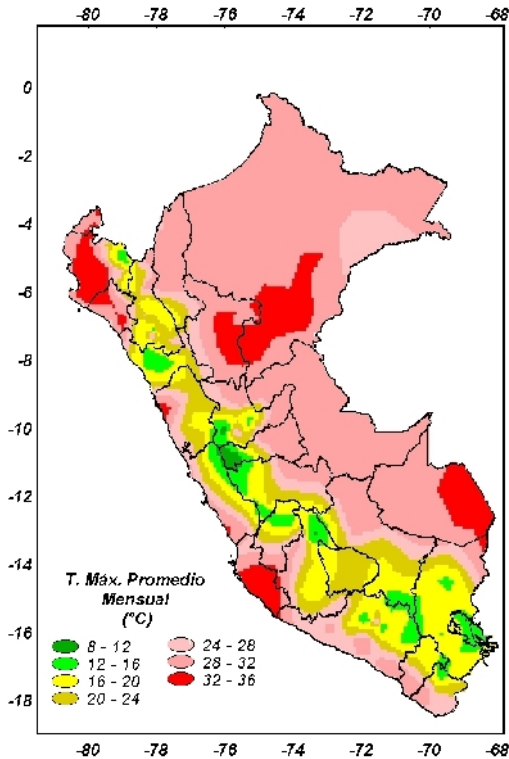
Tabla 2. Índices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la sierra - marzo 2005

ESTACION METEOROLOGICA	TEMPERATURA DIURNA		HUMEDAD		CULTIVO		FASE FENOLOGICA	ESTADO
	(°C)	CLASIFICACION	Ip	CLASIFICACION	NOMBRE	VARIEDAD		
SIERRA NORTE								
AYABACA	15.0	Fresco	6.2	Exceso extremo	Maiz	Blanco	Ap. De hojas, 10 hojas 10%	Bueno
HUANCABAMBA	21.0	Moderado	1.1	Adecuado	Maiz	Amiláceo	Maduración pastosa 80%	Bueno
HUARMACA	15.8	Fresco	7.7	Exceso extremo	Maiz	de la zona	Ap. De hojas, 12 hojas	Regular
HUAMACHUCO	14.4	Fresco	2.9	Exceso extremo	-	-	Terreno en descanso	-
SALPO	11.6	Frio	1.1	Adecuado	Trigo	de la zona	Ap. De hojas, 3 hojas	Bueno
SANTA CRUZ	19.5	Templado	1.5	Exceso ligero	Maiz	Blanco	Cosecha	Bueno
SAN MARCOS	20.8	Moderado	1.2	Exceso ligero	Maiz	de la zona	Maduración córnea 100%	Bueno
CHOTA	16.3	Fresco	2.1	Exceso extremo	Maiz	Morocho Imperial	Espiga 100%	Regular
CUTERVO	14.7	Fresco	2.2	Exceso extremo	Papa	Yungay	Maduración 100%	Bueno
CUTERVO	14.7	Fresco	2.2	Exceso extremo	Maiz	de la zona	Espiga 90%	Bueno
CONTUMAZA	16.1	Fresco	1.3	Exceso ligero	Maiz	Amarillo	Espiga 80%	Regular
CAJABAMBA	18.3	Templado	1.5	Exceso ligero	Maiz	Canchán	Maduración lechosa 90%	Regular
BAMBAMARCA	17.7	Templado	1.4	Exceso ligero	Maiz	Blanco Imperial	Maduración lechosa 75%	Malo
SAN MIGUEL(CAJAM.)	14.7	Fresco	3.1	Exceso extremo	Maiz	Blanco de la zona	Espiga 100%	Bueno
CELENDIN	16.0	Fresco	2.8	Exceso extremo	Maiz	Amarillo	Espiga 100%	Bueno
GRANJA PORCON	12.8	Fresco	3.5	Exceso extremo	Papa	Liberteña	Floración 25%	Regular
SIERRA CENTRAL								
CHIQUEAN	15.5	Fresco	1.2	Exceso ligero	Maiz	de la zona	Maduración lechosa 50%	Bueno
CANTA	14.2	Fresco	0.8	Adecuado	Alfalfa	de la zona	Crecimiento vegetativo	Bueno
CAJATAMBO	12.0	Fresco	1.3	Exceso ligero	Maiz	de la zona	Floración 45%	Bueno
CAJATAMBO	12.0	Fresco	1.3	Exceso ligero	Trigo	de la zona	Espiga 60%	Bueno
HUANUCO	22.4	Moderado	0.7	Deficiencia ligera	Naranja	Valencia	Fructificación 100%	Regular
HUANUCO	22.4	Moderado	0.7	Deficiencia ligera	Mango	Camboyano	Maduración 100%	Bueno
HUANUCO	22.4	Moderado	0.7	Deficiencia ligera	Palto	Fuerte	Fructificación 100%	Bueno
HUANUCO	22.4	Moderado	0.7	Deficiencia ligera	Limón	Tayti	Fructificación 100%	Regular
SAN RAFAEL	18.1	Templado	1.2	Exceso ligero	Maiz	de la zona	Maduración lechosa 2.5%	Regular
JACAS CHICO	10.0	Frio	2.0	Exceso extremo	Habas	Mejorada	Floración 85%	Bueno
HUANCAVELICA	12.2	Fresco	1.5	Exceso ligero	Papa	Yungay	Floración 100%	Bueno
HUASAHUASI	15.8	Fresco	0.8	Adecuado	Arveja	Rondón	Fructificación 100%	Bueno
TARMA	15.9	Fresco	0.4	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
HUAYAO	15.8	Fresco	0.6	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
JAUJA	14.1	Fresco	0.8	Adecuado	Maiz	de la zona	Maduración lechosa 100%	Bueno
JAUJA	14.1	Fresco	0.8	Adecuado	Papa	Perricholi	Maduración 100%	Bueno
LIRCAY	15.1	Fresco	1.3	Exceso ligero	Maiz	Corriente	Espiga 100%	Bueno
ACOBAMBA	14.3	Fresco	0.8	Adecuado	Papa	de la zona	Maduración 100%	Bueno
PAMPAS	13.9	Fresco	1.0	Adecuado	Maiz	Blanca Colcabamba	Maduración lechosa 35%	Bueno
QUINUA	14.7	Fresco	1.0	Adecuado	Maiz	Blanco almidón	Maduración pastosa 100%	Bueno
HUANCAPI	17.3	Templado	0.8	Adecuado	Maiz	San Gerónimo	Maduración lechosa 5%	Bueno
SIERRA SUR								
ABANCAY	18.4	Templado	1.3	Exceso ligero	Alfalfa	de la zona	Crecimiento vegetativo	Regular
CURAHUASI	18.5	Templado	0.8	Adecuado	Anis	de la zona	Botón floral 30%	Bueno
ANDAHUAYLAS	16.2	Fresco	1.0	Adecuado	Maiz	Amarillo duro	Maduración lechosa 42.5%	Bueno
URUBAMBA	18.3	Templado	0.5	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
GRANJA KAYRA	16.2	Fresco	0.9	Adecuado	Maiz	Blanco	Maduración lechosa 70%	Bueno
ANTA (ANCACHURO)	16.4	Fresco	0.6	Deficiencia ligera	Maiz	Moro amarillo	Espiga 100%	Bueno
SICUANI	15.4	Fresco	0.9	Adecuado	Maiz	Cusco Urubamba	Maduración pastosa 85%	Bueno
CARAVELI	-	-	-	-	Vid	De la zona	Maduración 100%	Bueno
CARAVELI	-	-	-	-	Alfalfa	De la zona	En cosecha	Bueno
PUQUINA	16.4	Fresco	0.3	Deficiencia extrema	Alfalfa	Yaragua	En cosecha	Bueno
HUASACACHE	18.2	Templado	0.0	Deficiencia extrema	Alfalfa	Yaragua	En cosecha	Bueno
HUASACACHE	18.2	Templado	0.0	Deficiencia extrema	Cebolla	Penilla	Maduración 100%	Regular
COTAHUASI	18.9	Templado	0.3	Deficiencia extrema	Maiz	Amarillo	Maduración lechosa 20%	Bueno
CABANACONDE	13.6	Fresco	0.6	Deficiencia ligera	Maiz	Blanco	Maduración córnea 95%	Regular
CHIVAY	14.4	Fresco	0.5	Deficiencia ligera	Habas	Comun	Maduración 100%	Bueno
CARUMAS	14.3	Fresco	0.3	Deficiencia extrema	Orégano	Palo Rojo	Brotación 100%	Bueno
CARUMAS	14.3	Fresco	0.3	Deficiencia extrema	Alfalfa	Americana	Brotación 100%	Bueno
CARUMAS	14.3	Fresco	0.3	Deficiencia extrema	Maiz	Blanco de la zona	Maduración lechosa 40%	Bueno
UBINATA	14.5	Fresco	0.3	Deficiencia extrema	Maiz	Amarillo	Maduración pastosa 10%	Bueno
TARATA	15.5	Fresco	0.1	Deficiencia extrema	Maiz	De la zona	Maduración lechosa 80%	Bueno
ALTIPLANO								
CABANILLAS	13.1	Fresco	0.3	Deficiencia extrema	Papa	de la zona	Floración 100%, helada 20%	Regular
ILAVE	12.3	Fresco	0.6	Deficiencia ligera	Papa	Blanca	Maduración 100%	Regular
HUARAYA MOHO	11.8	Frio	0.3	Deficiencia extrema	Papa	Blanca	Floración 100%, helada 40%	Regular
LAMPA	12.9	Fresco	1.0	Adecuado	Avena	Vilcanota	Panoja 22.5%	Regular
TARACO	12.0	Fresco	0.9	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
YUNGUYO	11.8	Frio	0.7	Deficiencia ligera	Haba	Copacabana	Maduración córnea 100%	-
PROGRESO	12.3	Fresco	0.5	Deficiencia ligera	Papa	Ccompis	Maduración 100%	Malo
AYAVIRI	12.2	Fresco	0.9	Adecuado	Cebada	de la zona	Floración 25%	Bueno

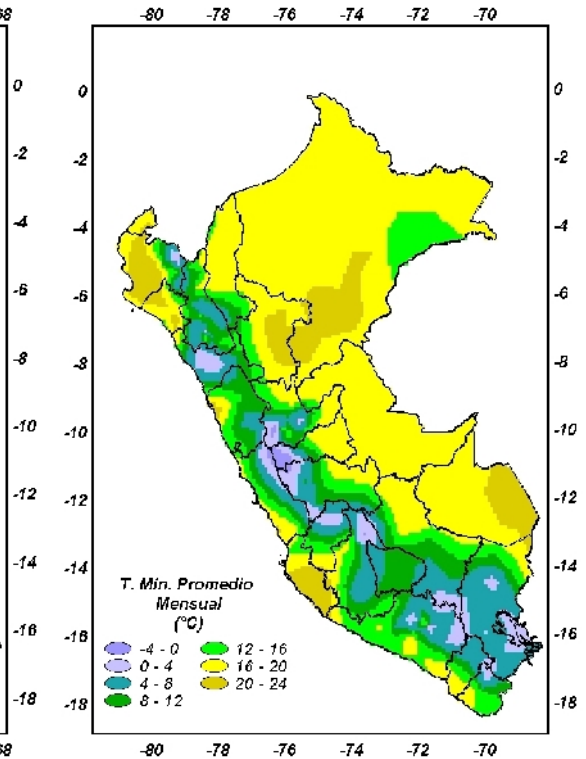
Tabla 3. Índices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la selva - marzo 2005

ESTACION METEOROLOGICA	TEMPERATURA DIURNA (°C)		HUMEDAD		CULTIVO		FASE FENOLOGICA	ESTADO
		CLASIFICACION	ip	CLASIFICACION	NOMBRE	VARIEDAD		
SELVA NORTE								
BAGUA CHICA	28,7	Cálido	0,9	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
BAGUA CHICA	28,7	Cálido	0,9	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
JAEN	28,5	Cálido	1,0	Adecuado	Arroz	Capirona	Maduración pastosa 2,5%	Bueno
CHIRINOS	20,2	Moderado	1,8	Exceso ligero	Café	Pacches	Grano duro 30%	Bueno
SAN IGNACIO	23,9	Moderado	1,4	Exceso ligero	Café	Caturra	Maduración 40%	Regular
TAMISHAYACU	24,8	Moderado	3,3	Exceso extremo	Cocotero	Enano verde	Foliación 100%	Bueno
MAZAN	28,3	Cálido	5,2	Exceso extremo	Caña de azúcar	De la zona	Inflorescencia 100%	Bueno
GENARO HERRERA	28,7	Cálido	1,1	Adecuado	Pijuayo	De la zona	En cosecha	Bueno
SAN RAMON	27,9	Cálido	2,1	Exceso ligero	Pijuayo	De la zona	Foliación 10%	Regular
REQUENA	28,8	Cálido	2,5	Exceso ligero	Pijuayo	De la zona	Floración 10%	Bueno
NAVARRO	28,9	Cálido	1,4	Exceso ligero	-	-	Terreno en descanso	-
EL PORVENIR	29,2	Cálido	0,4	Deficiencia ligera	Frejol	De la zona	En cosecha	Regular
BELLAVISTA	29,3	Cálido	0,8	Adecuado	Naranja	Valencia	Fructificación 100%	Bueno
BELLAVISTA	29,3	Cálido	0,8	Adecuado	Arroz	Capirona	Floración 70%	Bueno
MOYOBAMBA	25,6	Cálido	0,9	Adecuado	Naranja	Huando	Fructificación 30%	Regular
RIOJA	25,9	Cálido	1,2	Exceso ligero	Arroz	Capirona	Panaja 25%	Bueno
LAMAS	26,4	Cálido	1,2	Exceso ligero	Vid	Borgoña	Fructificación 80%, helada	Malo
NARANJILLO	26,0	Cálido	1,0	Adecuado	Café	Caturra	En cosecha	Bueno
NARANJILLO	26,0	Cálido	1,0	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
SELVA CENTRAL								
PUERTO INCA	28,0	Cálido	2,1	Exceso ligero	Mango	De la zona	Reposo vegetativo	Bueno
PUERTO INCA	28,0	Cálido	2,1	Exceso ligero	Palto	De la zona	Reposo vegetativo	Bueno
PUERTO INCA	28,0	Cálido	2,1	Exceso ligero	Cacao	De la zona	Maduración 80%	Bueno
LAS PALMERAS	28,5	Cálido	1,3	Exceso ligero	Palma aceitera	De la zona	Reposo vegetativo	Bueno
AGUAYTIA	28,0	Cálido	4,7	Exceso extremo	Papaya	De la zona	Fructificación 20%	Bueno
AGUAYTIA	28,0	Cálido	4,7	Exceso extremo	Naranja	Huando	Fructificación 35%	Bueno
EL MARONAL	28,8	Cálido	1,6	Exceso ligero	Palma aceitera	De la zona	En cosecha	Bueno
POZUZO	26,0	Cálido	2,4	Exceso ligero	Yuca	Amarilla	Maduración 100%	Regular
OXAPAMPA	20,1	Moderado	1,8	Exceso ligero	Palto	Fuerte	Maduración 80%	Bueno
SATIPO	26,9	Cálido	1,9	Exceso ligero	Tangelo	De la zona	Fructificación 20%	Bueno
SELVA SUR								
QUILLABAMBA	26,8	Cálido	1,3	Exceso ligero	Café	Caturra	En cosecha	Regular
PTO. MALDONADO	29,4	Cálido	1,1	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-

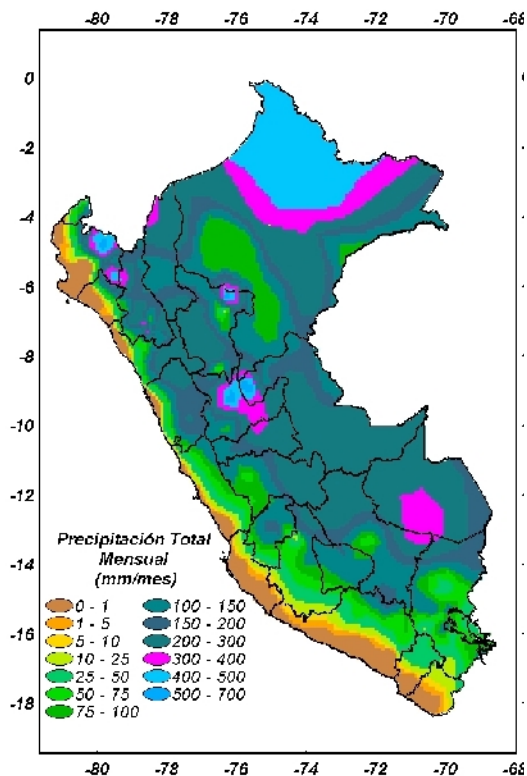
Mapa 1. Comportamiento mensual de la temperatura máxima



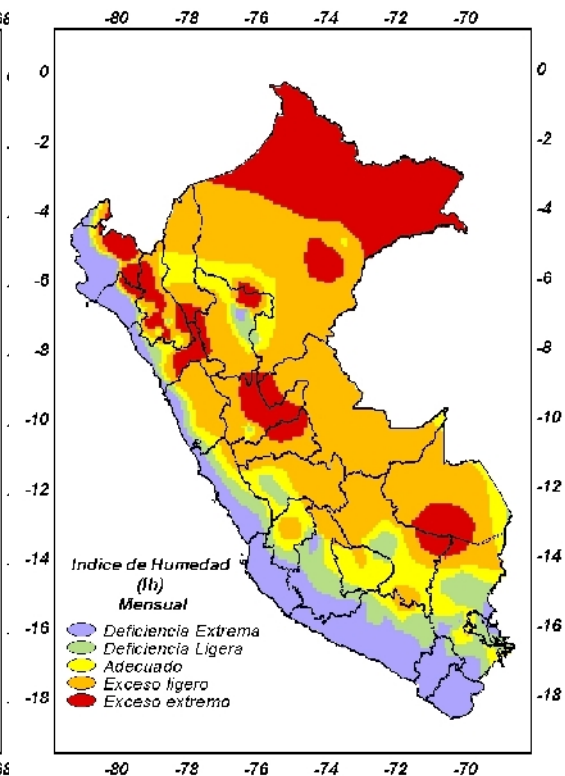
Mapa 2. Comportamiento mensual de la temperatura mínima



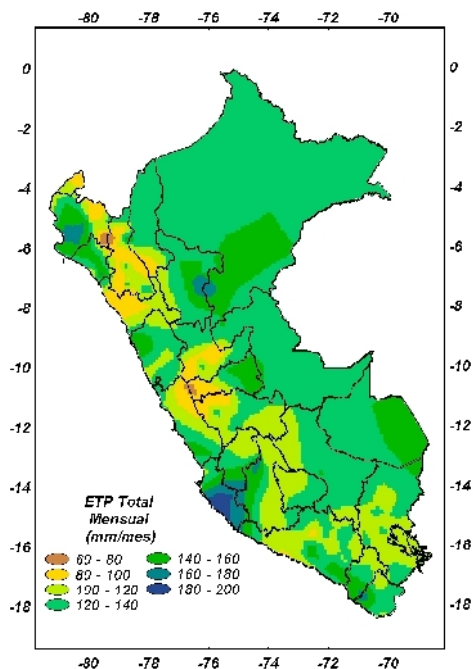
Mapa 3. Comportamiento mensual de la precipitación



Mapa 4. Comportamiento mensual del índice de humedad



Mapa 5. Comportamiento mensual de la Evapotranspiración Potencial



2. TENDENCIA AGROMETEOROLOGICA

Basado en el pronóstico mensual de lluvia para el mes de abril de 2005, se estimó la deficiencia o exceso de humedad en los suelos para los cultivos instalados que se encuentran en sus diferentes fases fenológicas. Los resultados de estas estimaciones en forma específica se muestran en la tabla 4 (indicadas por NRIEGO). Según esto detallamos:

En la región de la costa norte, se instaló el cultivo de arroz en los valles de La Cruz, Morropón y Talla, encontrándose en los dos primeros valles en la fase de panoja y en el tercer valle, en macollaje; siendo sus requerimientos hídricos para este mes de 101; 146; y 130 mm/mes, respectivamente. Otros cultivos instalados fueron la caña de azúcar (fase de macollaje) en Tinajones y el cultivo de algodón (fase de macollaje) en La Esperanza, requiriendo riego de 122 mm/mes y 129 mm/mes.

En la costa central, el cultivo que necesita mayor frecuencia de riego es la caña de azúcar en fase de macollaje en Alcantarilla (123 mm/mes); en cambio, el cultivo de vid por encontrarse en fase de reposo vegetativo su requerimiento es nulo.

En la costa sur, los cultivos de mayor demanda hídrica son: la vid en fase de maduración en Calana (70 mm/mes) y Caravelí (85 mm/mes) y el olivo en fase de maduración amarilla en Ilo (80 mm/mes) y La Yarada (69 mm/mes).

En la sierra norte, lluvias pronosticadas de intensidad normal (71 a 114 mm/mes), satisfará la demanda hídrica del cultivo de maíz en 88% en San Marcos (fase de maduración cornea), en 93% en Celendín (fase de maduración lechosa), y en 82% en Contumaza, teniéndose que aplicar riegos ligeros de 8; 6; y 21 mm/mes. Para el cultivo de papa en fase floración, en Granja Porcón, la lluvia superará la demanda de agua con un exceso 27 mm/mes.

Tabla 4. Necesidad de agua de los principales cultivos para abril de 2005.

En la sierra central, las lluvias pronosticadas de intensidad normal a superiores (79 a 95 mm/mes) no satisfarán la necesidad hídrica del cultivo de maíz en las fases de espiga y maduración lechosa en Lircay (Huancavelica), Huancapi (Ayacucho) y Jauja (Junín), teniéndose que aplicar láminas de riego de 59; 74; y 59 mm/mes; pero, para del cultivo de papa en la fase floración en Huancavelica superará la demanda hídrica en 36 mm/mes.

En el Altiplano, lluvias proyectadas de 70 a 85 mm/mes no satisfarán la demanda hídrica del cultivo de papa en fase de floración en Cabanillas y en la fase de maduración en Juli, siendo sus deficiencias de 56 y 68 mm/mes.

En la selva norte, lluvias proyectadas de intensidad normal (126 a 170 mm/mes) sobreesatisfará el requerimiento hídrico del cultivo de vid en fase de fructificación en Lamas, con un exceso de 28 mm/mes; en cambio, no satisfará la demanda hídrica del cultivo de arroz en fase de Panoja en Naranjillo teniéndose que aplicarle riego de 38 mm/mes.

NECESIDAD DE AGUA DE RIEGO DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS ESPERADO PARA EL MES DE ABRIL 2005

ESTACION METEOROLOGICA	CULTIVO FASE FENOLOGICA	NH (mm/mes)	PEFC. (mm/mes)	NRIEGO (mm/mes)
BAJO SECANO:				
Maiz				
Celendín	Maduración lechosa	96,4	89,9	-6,4
San Marcos	Maduración cornea	64,0	56,4	-7,6
Contumazá	Espiga	111,7	91,2	-20,5
Jauja	Maduración lechosa	122,1	63,2	-58,9
Lircay	Espiga	134,4	75,2	-59,2
Huancapi	Maduración lechosa	138,6	64,8	-73,8
Papa				
Granja Porcón	Floración	97,3	120,0	22,7
Huancavelica	Floración	112,0	76,0	-36
Cabanillas	Floración	111,0	56,0	-55
Juli	Maduración	90,0	68,0	-22
BAJO RIEGO:				
Arroz				
La cruz	Panoja	101,2	0,0	-101,2
Talla	Macollaje	129,8	0,0	-129,8
Morropón	Panoja	146,3	76,8	-69,5
Naranjillo	Panoja	174,2	136,0	-38,2
Algodón				
La Esperanza	Floración	129,0	4,0	-125,0
Caña de azúcar				
Tinajones	Macollaje	122,0	0,0	-122,0
Alcantarilla	Macollaje	123,0	0,0	-123,0
Vid				
Calana	Maduración	70,4	0,2	-70,2
Caravelí	Maduración	85,3	0,0	-85,3
Lamas	Fructificación	72,6	100,8	28,2
Moquegua	Reposo vegetativo	0,0	0,2	0,2
Pacarán	Reposo vegetativo	0,0	0,2	0,2
Olivo				
Ilo	Maduración amarilla	80,3	0,0	-80,3
La Yarada	Maduración amarilla	69,3	0,0	-69,3

NRIEGO = Necesidad de riego por cultivo en milímetros por mes

(+) exceso de lluvia

(-) el cultivo se encuentra con deficiencia de lluvia con necesidad de riego

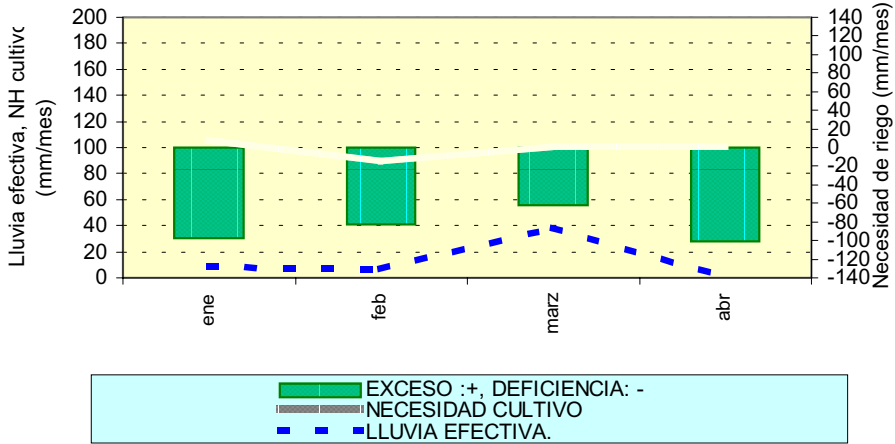
Figura 1. Valores esperados de las necesidades de agua de los cultivos de maíz morado y papa (para el mes de abril 2005).

MODELO DE TENDENCIA AGROMETEOROLÓGICA

COSTA: CULTIVO ARROZ VAR. NIR 1

CONDICIONES: BAJO RIEGO

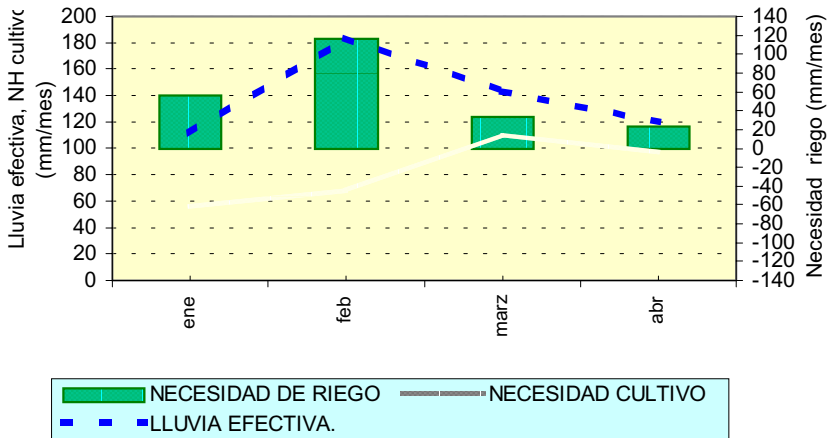
EST.LA CRUZ - TUMBES



SIERRA: CULTIVO PAPA VAR. LIBERTEÑA

CONDICIONES: BAJO SECAO

EST. GRANJA PORCÓN- CAJAMARCA



IV. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES:

1. EVALUACION DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA EN LA CIUDAD DE LIMA-CALLAO MARZO 2005

El día 22 de marzo se celebró el "Día Mundial del Agua" y el inicio del "Decenio del Agua Fuente de Vida, 2005-2015", tema que fue expuesto en el Congreso de la República al que asistieron diferentes representantes de sectores de gobierno, en que se discutió la importancia vital del agua para la salud y el bienestar de las personas y los intereses por lograr impulsar el compromiso político y global adquirido por la comunidad internacional. Personal profesional del Servicio asistió al evento y participó a través de su Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos, con la ponencia "Los Glaciares y Cuerpos de Agua Altoandinos como Reservas acuíferas para el futuro".

Asimismo, con motivo de la celebración del XXXVI aniversario del SENAMHI (25 de marzo), el día 22 se llevó a cabo el Simposio "Estrategias para la prevención y reducción de los desastres naturales hidrometeorológicos en el Perú" en la sede central. De esta forma, a través de especialistas en el tema se difundieron hacia la comunidad asistente, los avances alcanzados en esa materia y los esfuerzos que el SENAMHI viene actualmente realizando a través del desarrollo de sus sistemas de observación y personal calificado para el monitoreo permanente de los eventos hidrometeorológicos.

El presente Boletín muestra los resultados de la evaluación de la deposición ácida en la Zona Metropolitana (Z. M.) de Lima-Callao y su relación con las condiciones meteorológicas imperantes durante el mes de marzo, mes representativo de la estación de verano en el Hemisferio Sur.

1.1 Cuencas Atmosféricas de Lima y Callao

La cuenca atmosférica es una región geográfica, delimitada por los obstáculos topográficos de origen natural (líneas costeras, formaciones montañosas, etc.), divisiones políticas y uso de la tierra, de tal manera que dentro de ésta se modifica la circulación general de la atmósfera sobre la superficie (capa límite de la atmósfera), dando lugar a la formación de un campo de vientos locales, diferentes del flujo de la atmósfera libre. Este campo de vientos es el responsable de los procesos de transporte y dispersión de los contaminantes del aire dentro de la cuenca.

Dentro de la implementación del Plan Nacional "A Limpiar el Aire", el SENAMHI, en cumplimiento a lo establecido en el D.S. 074-2001-PCM sobre el Reglamento

de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, lideró y concluyó los trabajos de delimitación de la Cuenca Atmosférica para cada una de las 13 Zonas de Atención Prioritaria a nivel nacional reconocidas por el Decreto dentro del marco de elaboración del Diagnóstico de Línea Base, el cual contempla el monitoreo de la calidad del aire, inventario de emisiones y Estudios Epidemiológicos.

La delimitación de la Cuenca Atmosférica de la Z.M. de Lima-Callao se ha realizado basado en el comportamiento de los flujos de viento locales y a las configuraciones topográficas, teniendo como límites la curva de nivel de 800 msnm y en la cuenca del Rímac la de 1000 msnm considerando el criterio de crecimiento poblacional hasta esa altitud.

En la Zona Metropolitana de Lima-Callao se ha identificado tres cuencas hidrográficas con sus respectivas microcuencas atmosféricas (ver Figura 1) que son las siguientes:

CUENCA DEL RÍO CHILLON

La Cuenca del río Chillón abarca los distritos de Ancón, Santa Rosa, Ventanilla, Puente Piedra, Carabayllo, Comas, zona norte-centro de San Martín de Porres, Los Olivos, Independencia y norte del distrito del Callao. Dentro de la cuenca, se configuran las siguientes microcuencas atmosféricas:

- M. de Ancón: distrito de Ancón
- M. de Carabayllo: distrito de Carabayllo
- M. de Collique: distrito de Comas

CUENCA DEL RIO RIMAC

La Cuenca del río Rímac se extiende a los distritos de San Juan de Lurigancho, Lurigancho, zona centro-sur del Callao, Carmen de la Legua Reynoso, Bellavista, La Punta, Cercado de Lima, Rímac, San Juan de Lurigancho, Lurigancho, Ate Vitarte, El Agustino, Santa Anita, Breña, Pueblo Libre, Jesús María, La Victoria, San Luis, Lince, La Perla, San Miguel, Magdalena del Mar, San Isidro, San Borja, La Molina, Miraflores, Surquillo, Santiago de Surco, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores y zona noroeste del distrito de Villa María del Triunfo. Las microcuencas atmosféricas que han sido determinadas son:

M. de San Juan de Lurigancho: distrito San Juan de Lurigancho.
 M. de Huaycoloro: distrito de Lurigancho
 M. de Huaycán: distrito de Ate Vitarte
 M. de La Molina: distrito de La Molina

El Salvador, Lurín, noroeste de Punta Hermosa, considerando las microcuencas de:

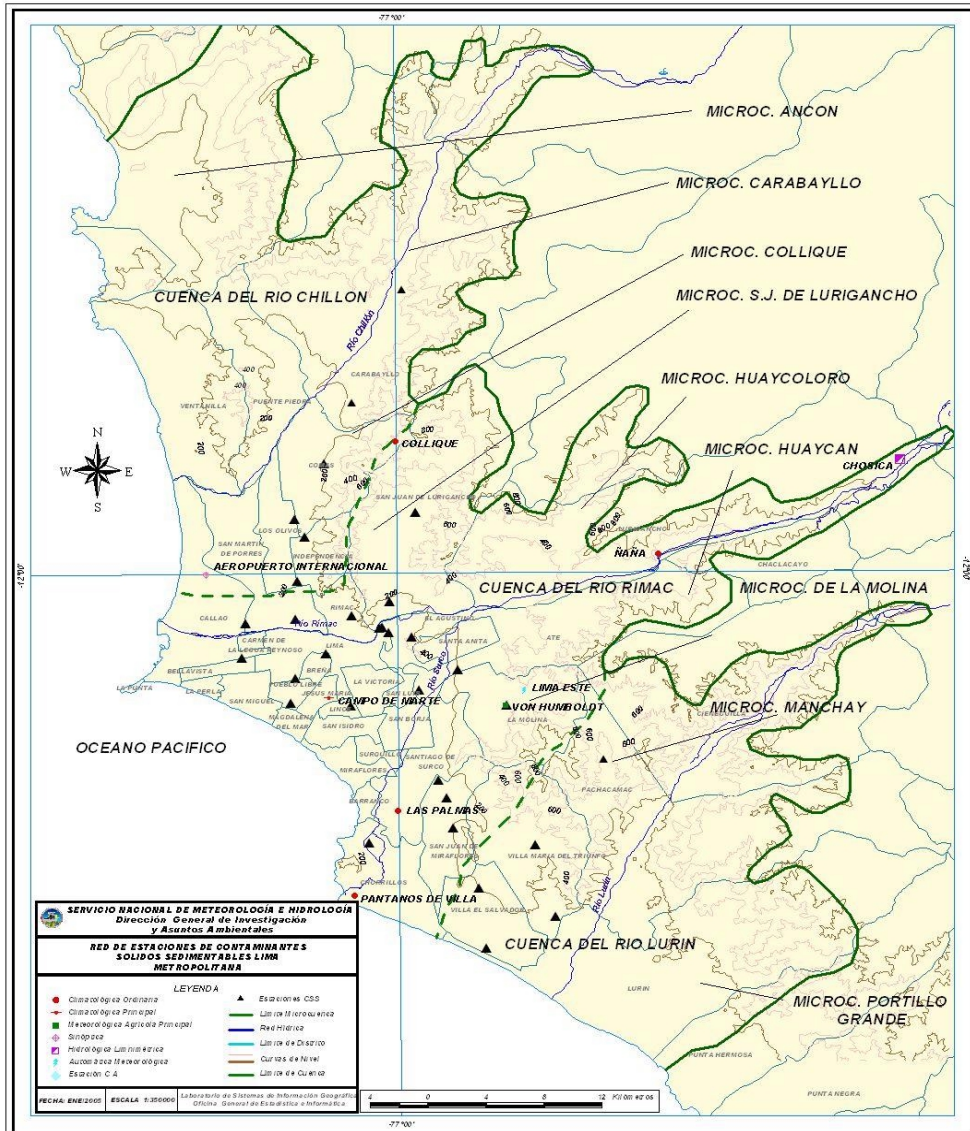
M. de Manchay: distrito de Pacahacamac
 M. de Portillo Grande: distrito de Lurín
 M. por I.D.: distrito de Pacahacamac

CUENCA DEL RIO LURIN

La Cuenca del Río Lurín abarca los distritos de Cieneguilla, Pachacamac, Villa María del Triunfo, Villa

Con respecto al monitoreo del polvo atmosférico, el presente Boletín muestra los resultados obtenidos para el mes de marzo 2005.

Figura 1. Red de estaciones meteorológicas y de contaminantes sólidos sedimentables en la Zona Metropolitana de Lima-Callao



1.2 Metodología

Monitoreo de la deposición seca **Contaminantes Sólidos Sedimentables**

Para la presente evaluación se ha utilizado información de la red de monitoreo de contaminantes sólidos sedimentables (CSS) compuesta por 24 estaciones distribuidas en la Zona Metropolitana de Lima-Callao (**Figura 1a**); cabe resaltar que en este mes se han instalado dos estaciones más: Una en el distrito de Villa María del Triunfo y otra en el distrito de Villa El Salvador, adicionales a las ya existentes y que permitirán delinear aún más la configuración de las áreas críticas de los distritos. El método de muestreo pasivo desarrollado es el que se describe a continuación:

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

Fase de campo: Mensualmente en cada una de las estaciones se reemplazan las placas receptoras impregnadas de contaminantes y se llevan al laboratorio para las evaluaciones respectivas. Observaciones tales como actividades de construcción cercana a la estación, manipulación por terceros, entre otras, es registrada para validar la calidad de la información.

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, salida de reportes preliminares, cuadros, mapas, gráficos y la elaboración del Boletín Mensual.

Información Meteorológica

Evaluación de las condiciones meteorológicas de la Z.M. de Lima-Callao. Para el presente informe se ha utilizado la información proveniente de: Estación meteorológica automática y radiosondaje del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (Callao), estación climatológica Campo de Marte (Jesús María), estación meteorológica automática El Cercado, estación meteorológica automática Las Palmas (Surco) y estación climatológica Pantanos de Villa (Chorrillos), presentadas en el **Figura 1**. La metodología de trabajo es la siguiente:

- Fase de recopilación: Involucra el proceso de obtención y concentración de la información meteorológica de las estaciones señaladas.
- Fase de control de calidad y consistencia: Involucra la revisión de los datos, eliminación de inconsistencias

y completación de la data a través de herramientas estadísticas.

- Fase de procesamiento, análisis e interpretación: Involucra el procesamiento numérico, gráfico, análisis e interpretación de los resultados.

1.3 Distribución espacial de contaminantes sólidos sedimentables durante el mes de marzo 2005 en la Zona Metropolitana de Lima- Callao.

En la **Figura 1** se presenta la red de polvo atmosférico o contaminantes sólidos sedimentables. En el mes de marzo se recopiló información de las 29 estaciones de muestreo, 22 (75,9%) de las cuales excedieron el límite referencial permisible recomendado por la OMS equivalente a 5 t/km²/mes), según se observa en la **Figura 2**.

En la **Figura 3** se muestra el análisis del comportamiento espacial de la concentración polvo atmosférico (o contaminantes sólidos sedimentables) en la Zona Metropolitana de Lima-Callao que mantiene respecto al mes anterior su más importante centro de acumulación de polvo atmosférico hacia el cono norte (núcleo en el distrito de Comas). Se sabe que la mayor o menor intensidad de los principales centros de contaminación entre un mes y otro está en función tanto de los aportes in situ tales como del parque automotor obsoleto que circula en avenidas principales, las emisiones fugitivas de pequeñas y medianas industrias, comercio formal e informal, botaderos clandestinos de basura, entre otros, así como de la acción dispersante de los flujos de viento locales que mantiene al polvo atmosférico en un continuo proceso de suspensión y resuspensión. Para este mes, los tres principales centros de concentración de polvo atmosférico son: Hacia el cono norte (Cuenca del río Chillón) se configura el primero, extendiéndose a lo largo de los distritos de Carabayllo, Comas, Los Olivos, Pte. Piedra e Independencia, cuyo núcleo en el distrito de Comas tiene un valor de 31,0 t/km²/mes. El segundo centro abarca el cono centro-este (Cuenca del río Rímac y microcuenca de San Juan de Lurigancho) y comprende los distritos de San Juan de Lurigancho, Lurigancho, Chaclacayo, Ate-Vitarte, Santa Anita, El Agustino, y el Cercado (lado este) con núcleo de 24,9 t/km²/mes en el distrito del Cercado. Mientras que el tercer centro ubicado en el cono sur (en la zona de intercuenca Rímac-Lurín) comprende los distritos de Villa el Salvador, Pachacamac, Lurín y Villa María del Triunfo, con núcleo en éste último de 24,1 t/km²/mes.

La estrecha franja amarilla observada hacia el lado oeste, representa aquellos distritos que no exceden el valor referencial establecido por la OMS equivalente a 5t/km²/

mes sea por su favorable ubicación geográfica que recibe las brisas marinas que fluyen hacia el este permitiendo la dispersión, o por sus políticas municipales que incentivan índices adecuados de vegetación que reducen el fenómeno de resuspensión de polvo atmosférico.

Como se puede observar el **Tabla 1**, en términos generales, la contaminación continúa excediendo en varias veces (6, 5 y 5 veces, aproximadamente) el límite referencial permisible principalmente en los conos con valores bastante similares a los del mes anterior, situación propia de la estación de verano.

La concentración media para toda la Z.M. de Lima-Callao durante el mes de febrero fue de 11,9 t/km²/mes; mientras que para el mes de marzo fue ligeramente inferior (11,6 t/km²/mes).

Cabe resaltar que la ampliación de la red de estaciones de muestreo de polvo atmosférico que se viene llevando pretende cubrir todo el ámbito de la Cuenca Atmosférica y de esta forma identificar con mayor detalle las principales zonas de acumulación de polvo atmosférico y por ende aquellas en donde la calidad de vida está más deteriorada.

Figura 2. Totales mensuales de polvo atmosférico (contaminantes sólidos sedimentables) registrados durante el mes de marzo 2005 en Lima-Callao

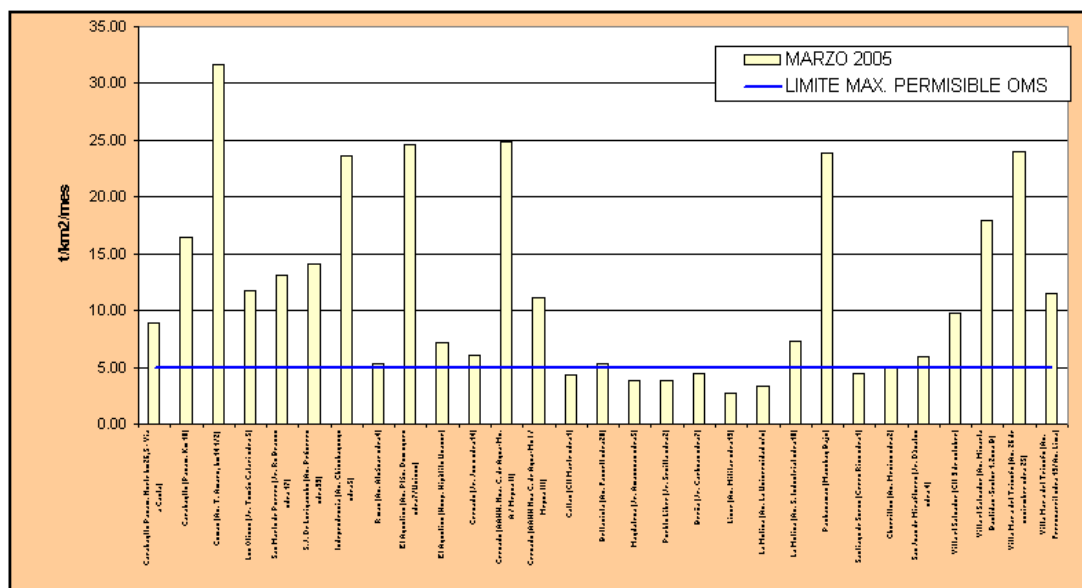
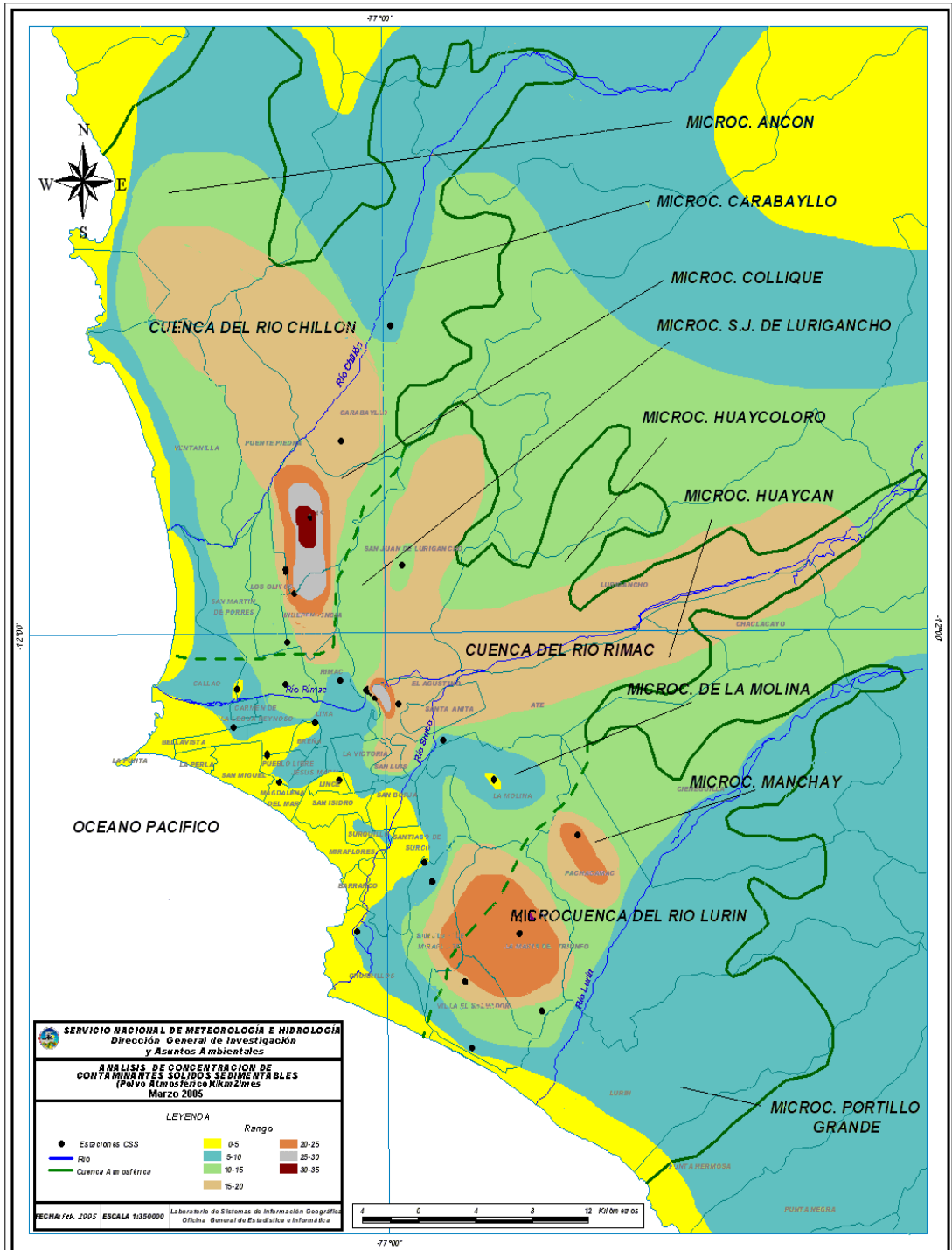


Tabla 1. Concentraciones de los contaminantes sólidos sedimentables: meses de febrero y marzo 2005

Concent./mes t/km ² /mes	N° de estaciones	%	Núcleos Principales		
			Cono Norte	Cono Centro- este	Cono Sur
Mes de febrero	26	73,08	33,3 (Comas)	26,3 (El Agustino)	25,5 (V.M.T.)
Mes de marzo	29	75,9	31,0 (Comas)	24,9 (El Cercado)	24,1 (V.M.T.)

Figura 3. Distribución espacial de la concentración de sólidos sedimentables en Lima-Callao durante el mes de marzo del 2005



1.4 Condiciones Meteorológicas durante marzo 2005

Para el presente mes, el análisis de las condiciones meteorológicas horarias y diarias para la Zona Metropolitana Lima-Callao se ha basado en la información de 5 estaciones meteorológicas, convencionales y automáticas, señaladas en el rubro 3.2. A continuación se desarrollan los análisis respectivos de la información meteorológica.

Análisis de Temperatura y Humedad Relativa Extremas

Del análisis de la variación temporal diaria de la temperatura (°C) y humedad relativa (%) extremas se observa lo siguiente: Los valores de la temperatura máxima fluctuaron de 23,0°C a 29,7°C en el Cercado, valores ligeramente superiores a los del mes anterior; mientras que la mínima fue de 18,0°C en Santiago de Surco a 22,6°C en el Cercado. Con respecto a las humedades relativas, la máxima fluctuó entre 82% en Surco a 100% en el Cercado y la mínima osciló entre 45% (Surco) a 90% en Chorrillos (ver figuras 4 a, b). Durante el mes de marzo, los días se han presentado principalmente despejados con una alta insulación y sólo algunos de ellos presentaron cielos parcialmente nublados despejándose hacia el mediodía.

- Con respecto al análisis horario de la información, los valores mínimos de la temperatura del aire se registraron de manera predominante entre las 04:00 y 05:00 am mientras que las máximas se presentaron alrededor de las 12:00 y 17:00 h. Con respecto a las humedades relativas, la máxima se registró en forma muy variable pero predominantemente en los rangos de 04:00 a 06:00 am; similar comportamiento se presentó en las mínimas con registros entre las 12:00 y 17:00 pm.

- En cuanto al análisis de las temperaturas de las estaciones referidas en la Zona Metropolitana de Lima-Callao, los días más cálidos del mes se registraron los días 10 y 11 con una media de 28,2°C, registro superior a febrero en 0,5°C; mientras que los días más fríos fueron el 3 y 18 de marzo con un valor medio de 18,9°C, similar al mes anterior. Con respecto a la humedad relativa el día más seco en promedio fue el 7 de marzo (60%); más bien, no es posible referir una atmósfera saturada durante este mes ya que promedio la humedad relativa máxima sólo alcanzó un valor de 95% el día 2 de marzo.

Figura 4a. Variación horaria de la temperatura y humedad relativa durante el mes de febrero del 2005 en Comas, Callao y El Cercado

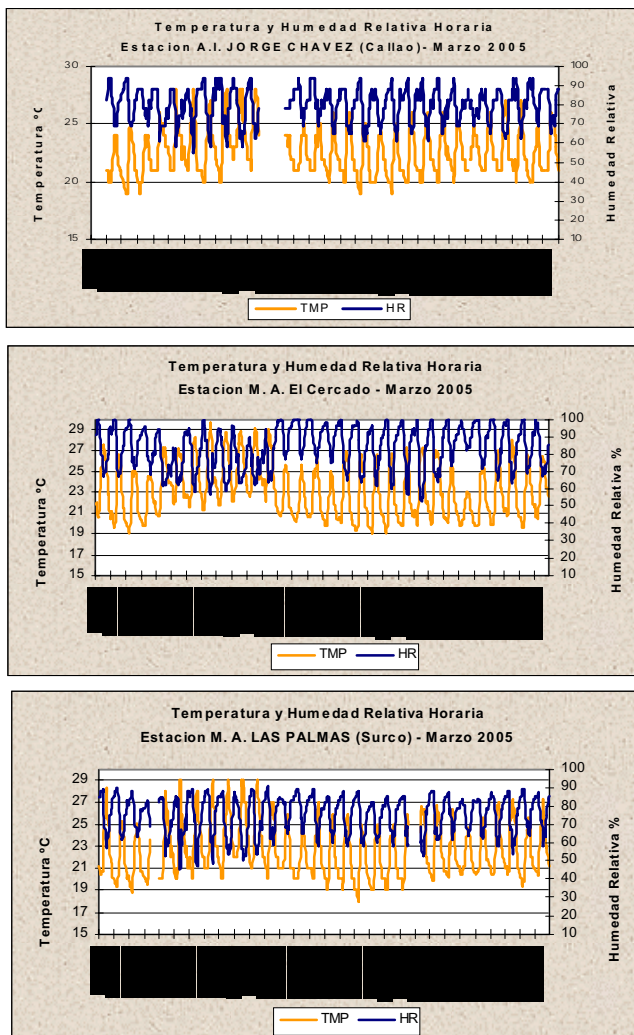
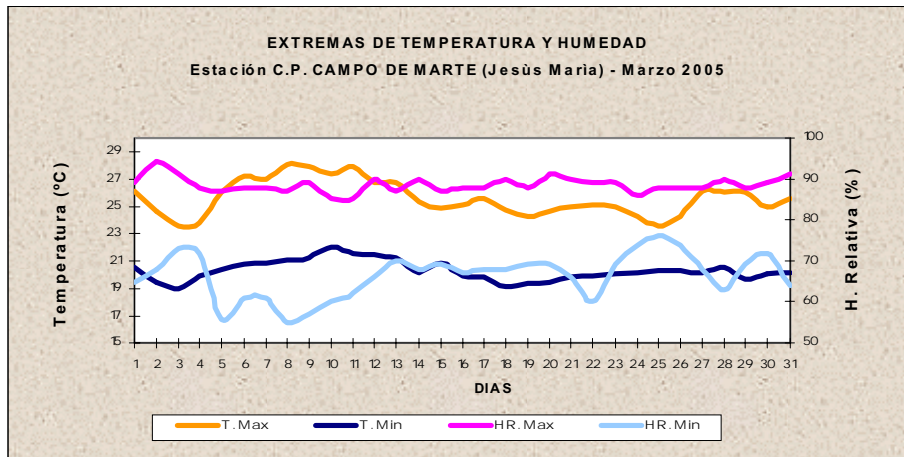
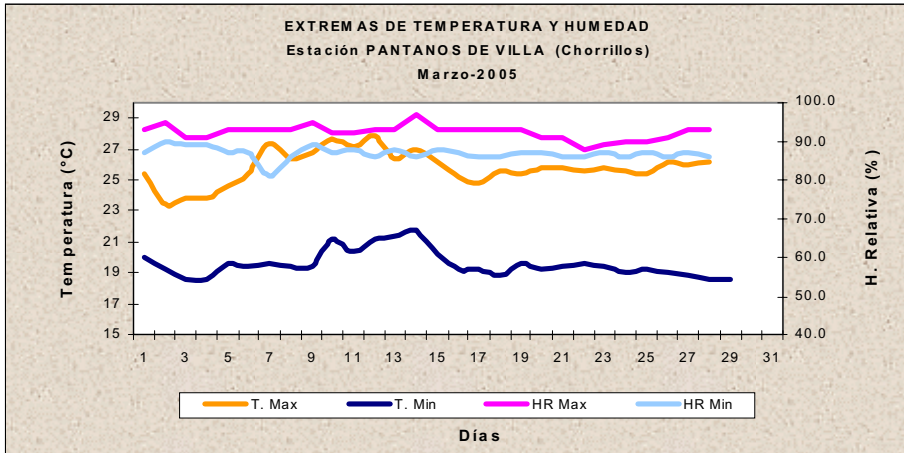


Figura 4b. Variación diaria de la temperatura y humedad relativa durante el mes de marzo del 2005 en Jesús María y Chorrillos



Análisis del viento superficial en la Zona Metropolitana de Lima-Callao durante el mes de marzo del 2005.

El análisis de la información horaria de viento superficial (velocidad, dirección y frecuencia) correspondiente al mes de marzo presentado en las **Figuras 5 y 6** para el día (07:00 - 18:00) y la noche (19:00 - 06:00) es el siguiente:

- Durante el día (07:00 a 18:00 horas), se presentaron vientos de intensidad débil (alrededor de 2 m/s) en Jesús María y El Cercado con direcciones provenientes del SW y W (50 y 12%) y del SSW y SW (51 y 35%); intensidades desde débiles a moderadas se registraron en Las Palmas (Surco) con una media de 2,6 m/s con dirección SSE y WSW (26 y 20%), respectivamente. Asimismo, intensidades moderadas (entre 3,5 a 5 m/s) se registraron hacia el litoral costero (Callao) y sur de la ciudad (Chorrillos) con direcciones del S y SSW (41 y 24%) y del SW y S (61 y 26%), respectivamente.

- Durante la noche (19:00 a 6:00 horas), intensidades débiles (alrededor de 1,4 m/s) se reportaron hacia los distritos de Jesús María y el Cercado con direcciones del SW y E (77 y 10%) y del SSW y SW (54 y 36%), respectivamente. En el distrito de Surco la intensidad media del viento fue de 2,4 m/s (débil a moderada) con dirección SSE y SE (47 y 21%); mientras que intensidades moderadas se presentaron en el Callao con dirección S y SSE (62 y 24%) y fuertes en el distrito de Chorrillos (8,7 m/s) de dirección SW (96%).

Análisis de la temperatura y vientos en el perfil de la tropósfera de la costa central del Perú durante el mes de marzo de 2005

En la **Figura 7** se muestra el sondaje meteorológico promedio para el mes de marzo. Del análisis realizado, se observó que la capa de inversión térmica en la costa central de Perú estuvo presente durante los 21 días en que se realizó el sondaje, con características descritas en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Características de la Capa de Inversión Térmica en la Costa Central de Perú

PARÁMETRO	UNIDAD	MÁXIMO		MÍNIMO		PROMEDIO
Espesor	metro	767	día 23	94	día 26	408,1
Altura Base	metro	1859	día 26	13	día 11,16,23	424,4
Altura Tope	metro	1953	día 26	178	día 7	832,5
T Base	° C	21,4	día 11	13,4	día 24	18,3
T Tope	° C	23,4	día 11	15,0	día 26	20,9
Gradiente	°C / 100metros	1,8	día 3	0,04	día 15	0,7
H.R. Base	%	99	día 2	83	día 14	95,5
H.R. Tope	%	80	día 11	10	día 24	58,2

Tabla 3. Sondaje atmosférico en los meses de febrero y marzo 2005

Parámetros meteorológicos	UNIDAD	Mes en estudio	
		febrero 05	marzo 05
Espesor	metro	345,8	408,1
Altura Base	metro	524,6	424,4
Altura Tope	metro	870,4	832,5
T Base	° C	18,0	18,3
T Tope	° C	20,5	20,9
Gradiente	°C / 100metros	0,9	0,7
H.R. Base	%	94,3	95,5
H.R. Tope	%	72,2	58,2

Figura 5. Rosas de viento (m/s) diurnas de las estaciones de (a) Callao, (b) Jesús María, (c) El Cercado, (d) Surco y (e) Chorrillos. marzo 2005

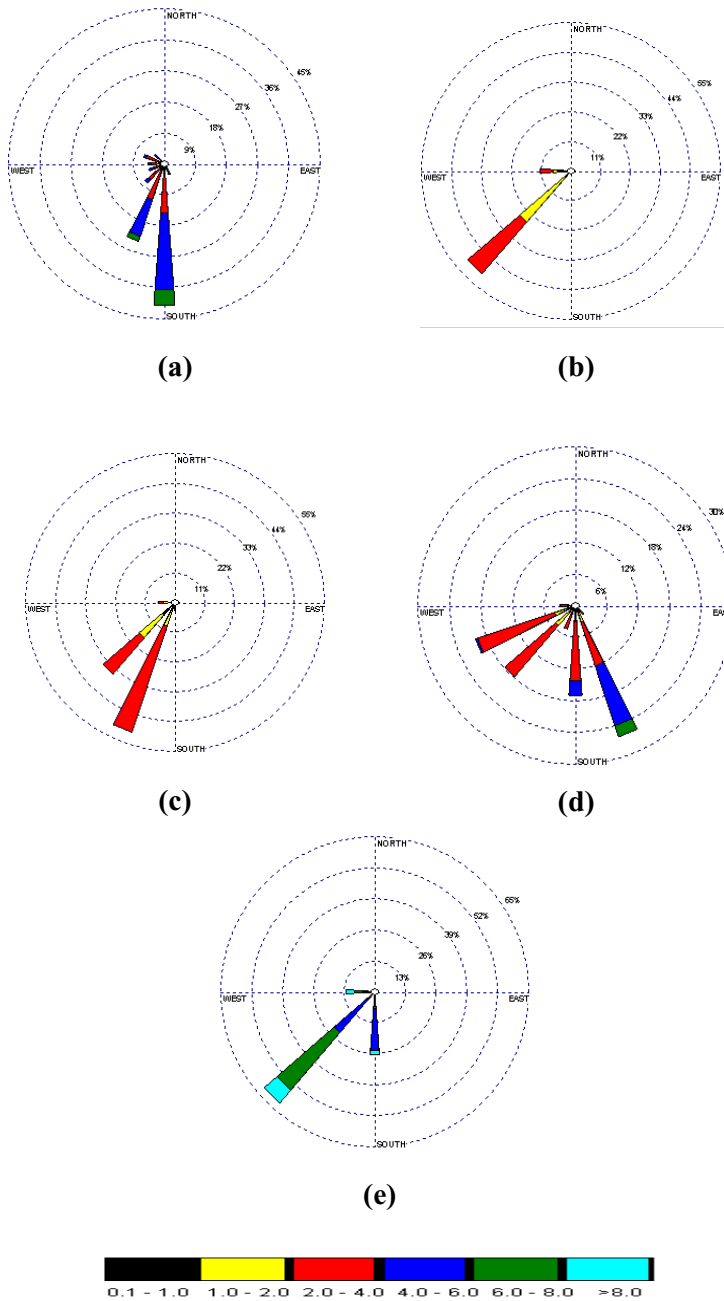


Figura 6. Rosas de viento (m/s) nocturnas de las estaciones de (a) Callao, (b) Jesús María, (c) El Cercado, (d) Surco y (e) Chorrillos. marzo 2005

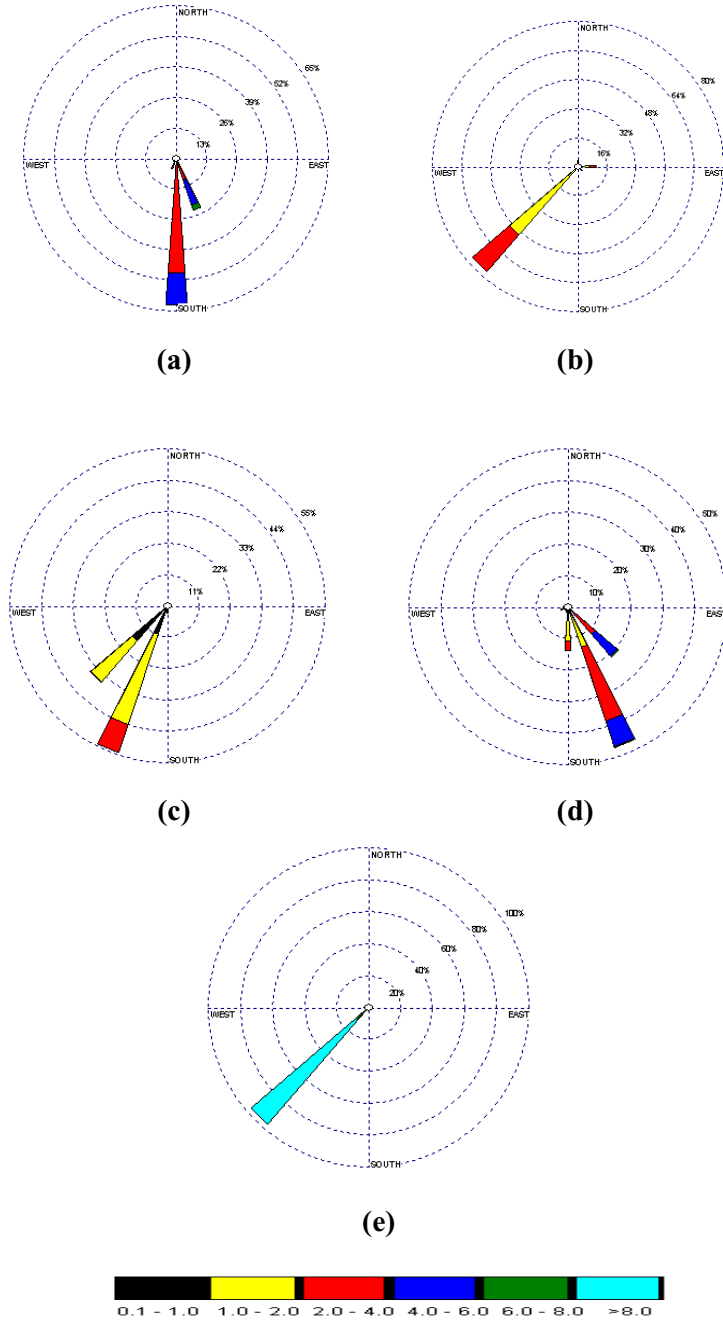
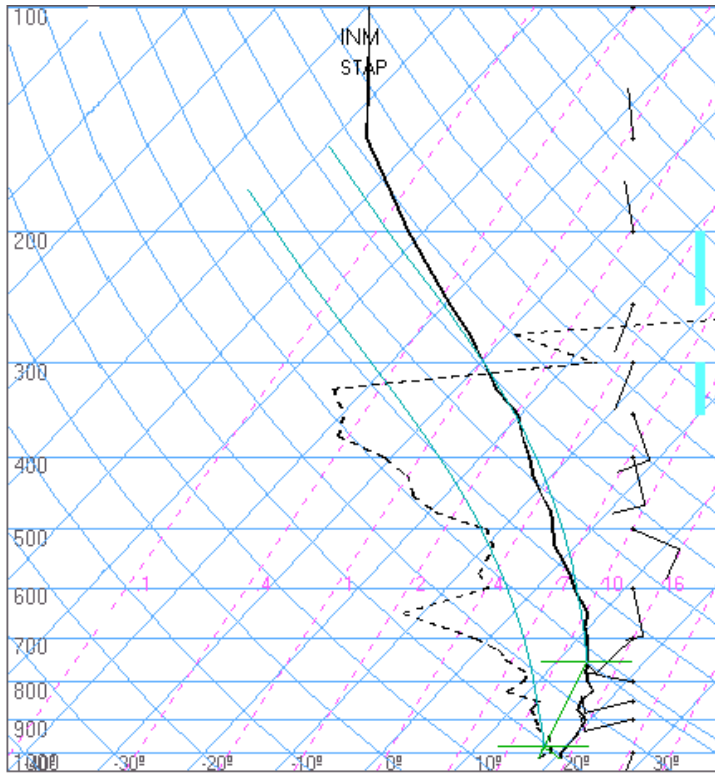


Figura 7. Radiosondaje mensual promedio durante el mes de marzo del 2005 (Aeropuerto Internacional Jorge Chávez)



lima
marzo12z
12z

TT: 38
K : 21

Agua Prec.(mm)
(SF-85): 20
(85-70): 13
(70-50): 8
(50-20):-230
(Total):-189
T=0 : 5122 m
Tw=0: 4428 m

Pres.ini: 1013
NCC: 2532 m
Tc= 38.8 °C

NCA: 333 m
LI= 8
NCL=***
EL=***

1.5 CONCLUSIONES

Para el presente mes, las condiciones meteorológicas (procesos de transporte y estabilidad atmosférica) en estrecha interacción con los aportes antropogénicos configuraron en la Zona Metropolitana de Lima-Callao los tres principales centros de alta concentración de polvo atmosférico de la siguiente forma: El primer núcleo al norte de la ciudad con el valor más alto del mes de 31,0 t/km²/mes; el segundo en la zona centro-este con un valor de 24,9 t/km²/mes y el tercero hacia el sur con una concentración de 24,1 t/km²/mes.

El 75,9% de las 29 estaciones superaron el nivel referencial establecido por la Organización Mundial de la Salud y la media mensual fue de 11,6 t/km²/mes. Sólo los distritos adyacentes al litoral y algunos residenciales se mantuvieron por debajo de dicho límite por las razones ya descritas.

Con respecto al análisis de las temperaturas y humedades relativas extremas, la temperatura máxima fluctuó de 23,0°C a 29,7°C en el Cercado; mientras que la mínima fue de 18,0°C en Surco a 22,6°C en el Cercado. La humedad relativa máxima fluctuó entre 82% en Surco a 100% en el Cercado y la mínima osciló entre 45% (Surco) a 90% en Chorrillos.

De las estaciones observadas, los días más cálidos del mes se registraron los días 10 y 11 con una media de 28,2°C; mientras que los días más fríos fueron el 3 y 18 de marzo con un valor medio de 18,9°C. Con respecto a la humedad relativa el día más seco en promedio fue el 7 de marzo (60%); no hubieron días con atmósfera saturada (95% / 2 de marzo).

Con respecto al comportamiento del viento superficial, durante el día se presentaron vientos de intensidades desde débiles en el Cercado y Jesús María con direcciones provenientes del SSW y SW (51 y 35%) y del SW y W (50 y 12%) hasta moderadas hacia el litoral costero (Callao) y sur de la ciudad (Chorrillos) con direcciones del S y SSW (41 y 24%) y del SW y S (61 y 26%), respectivamente. Durante la noche, se reportaron intensidades desde débiles hacia los distritos de el Cercado y Jesús María con direcciones SSW y SW (54 y 36%), y del SW y E (77 y 10%), hasta fuertes en el distrito de Chorrillos (8,7 m/s) de dirección SW (96%).

Con respecto al análisis de la información de altura, la inversión térmica presentó una altura de base promedio de 424,4 m con una intensidad de 0,7°C/100m, condiciones que en promedio empeoraron la calidad del aire en la Zona Metropolitana de Lima-Callao.