



Organización Meteorológica Mundial
OMM

METEOROLOGIA—HIDROLOGIA—AGROMETEOROLOGIA—AMBIENTE

AÑO III, N° 10 OCTUBRE, 2003

BOLETIN METEOROLOGICO E HIDROLOGICO DEL PERU

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

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

DEPOSITO LEGAL 2001-4447



SENAMHI

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

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

Mayor General FAP
WILAR GAMARRA MOLINA
Jefe del SENAMHI

Coronel FAP
RAFAEL CAMPOS CRUZADO
Director Técnico del SENAMHI

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. FERNANDO VEGAS GALDOS

DISEÑO Y DIAGRAMACION
JUAN G. ULLOA NINAHUAMAN

PERSONAL QUE PARTICIPA EN LA ELABORACION DEL MATERIAL DEL PRESENTE BOLETIN

Dirección General de Meteorología

Ing. Met. Ena Jaimes Espinoza
Ing. Met. Wilmer Pulache Vilchez
Bach. Met. Nelson Quispe Gutierrez
Ing. Pesq. Juan Bazo Zambrano
Lic. Alberto Milla Loli
Bach Amb. Lourdes Menis Alvarez

Dirección General de Agrometeorología

Ing. Janet Sanabria Quispe
Ing. Wilfredo Yzarra Tito
Met. Rolando Sánchez Paucar
Bach. Amb. Karim Quevedo Caiña
Srta. Lucinda Montañés Alba

Dirección General de Hidrología y Recursos Hídricos

Ing. Agric. Gladys Chamorro de Rodríguez
Ing. Agric. Fernando Vegas Galdos
Ing. Agric. Oscar Felipe Obando
Ing. Agric. Jorge Carranza Valle

Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales

Ing. Jose Silva Cotrina
Bach. Amb. Zarela Montoya Cabrera
Tco. FAP Jaime Cabezudo Martínez

EDITORIAL

El Boletín Meteorológico e Hidrológico del Perú, en su novena edición del volumen III correspondiente al mes de Octubre del 2003, presenta las condiciones observadas en el territorio peruano, así como las proyecciones para el próximo mes en las áreas meteorológicas, hidrológicas, agrometeorológicas y ambientales, así como algunas noticias de las actividades que el SENAMHI vienen realizando por medio de sus Direcciones de línea.

La Dirección General de Meteorología nos indica que las precipitaciones en el mes de octubre fueron menores de lo esperado, en especial en la Sierra, sin embargo en la Selva Norte y Sur fueron mayores a las esperadas. Para el mes de noviembre se espera la presencia de días expuestos a cambios repentinos, además no se descarta un incremento de la TMS, la temperatura del aire y la presencia de lluvias en la costa Norte.

Para el mes de Octubre la Dirección General de Hidrológica y Recursos Hídricos con el auspicio de la OMM viene capacitando a un profesional de esta dirección en el curso avanzado de Hidrología Operativa, con la finalidad de estar al día en nuevos avances en esta materia y así mismo brindar un mejor servicio. En lo referente a las condiciones Hidrológicas a nivel nacional nos indica que los ríos de las vertientes del océano Pacífico y del lago Titicaca presentaron durante el mes de Octubre en general un comportamiento estable y con respecto al mes anterior ha presentado valores menores, así mismo los ríos amazónicos, presentaron niveles inferiores y caudales estables en relación a los registrados durante el mes anterior. En relación a la variación de los niveles y caudales con respecto a sus valores normales, el comportamiento fue variable. Así mismo se reportaron inundaciones en la Provincia del Dorado en el departamento de San Martín y en el Distrito de San Martín de Pangoa en Junín, producto de lluvias localizadas en estas microcuencas.

La Dirección General de Agrometeorología nos indica en cuanto a las condiciones agroclimatológicas que en la región de la costa persisten condiciones térmicas normales, con tendencia ligeramente frías durante las noches, estas condiciones favorecen el normal crecimiento y desarrollo del arroz, también favorecen la fructificación y maduración del mango, palto y limonero y por otro lado, las condiciones térmicas ligeramente frías continúan favoreciendo un retardo en el crecimiento vegetativo de la caña de azúcar; estas mismas condiciones frías generalmente no presentan un efecto significativo en los sembríos de maíz amarillo duro. En los valles andinos, continúan lluvias ligeras y esporádicas inferiores a sus normales, condicionando la permanencia de suelos en deficiencia extrema de humedad la ausencia significativa de lluvias. En esta región las condiciones térmicas nocturnas son variables y la mayor parte las condiciones diurnas fueron ligeramente cálidas. Persisten las heladas con intensidades mayores a su normal en la sierra sur, el Altiplano y valles de Junín; en cambio en el resto de la región han disminuido. La selva presenta condiciones térmicas entre normales y ligeramente cálidas y condiciones pluviométricas variables, las condiciones térmicas favorecen las diferentes fases fenológicas del arroz; al pijuayo, naranjo y vid. En algunos lugares la deficiente disponibilidad de humedad viene afectando a los sembríos de café. En la selva central y sur, las condiciones termoplumiométricas continúan siendo favorables para el normal crecimiento del papayo, naranjo y palma aceitera en; sin embargo, la poca disponibilidad de humedad en el suelo afectan moderadamente los primeros estadios del sembrío de arroz.

La Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales ha presentado para la firma, el convenio de cooperación técnica con el Gobierno Regional de San Martín, para la elaboración de un diagnóstico de la calidad del aire del entorno de la planta de Cemento Selva S.A. Por otro lado, durante el presente mes, funcionarios de esta Dirección General participaron en el Primer Taller de Modelos de Pronóstico de la Calidad del Aire en ciudades de América Latina. En cuanto al monitoreo de la calidad del aire correspondientes al mes de Octubre, la evaluación de los Contaminantes Sólidos sedimentables (CSS) en la Zona Metropolitana de Lima y Callao nos indica la persistente configuración de zonas críticas de alta contaminación en los conos norte, este y sur de la ciudad. Así mismo, se indica la presencia de la inversión térmica durante el 50% de los días del mes. Dichas condiciones y los altos porcentajes de calma durante las horas de la mañana no fueron favorables para los procesos de dispersión de los contaminantes.

EL EDITOR

SERVICIONACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DEL PERU
- SENAMHI -

BOLETIN
METEOROLOGICO E HIDROLOGICO
DEL PERU

INDICE

I. EVALUACION DE LAS CONDICIONES OCEANO-ATMOSFERICAS: OCTUBRE 2003	05
1. Condiciones a macro escala	05
2. Condiciones climáticas a nivel nacional	12
3. Perspectivas climáticas	19
 II. EVALUACION DEL REGIMEN HIDROLOGICO	
DE LOS PRINCIPALES RIOS DEL PERU: OCTUBRE 2003	20
1. Vertiente del Océano Pacífico	21
2. Vertiente del lago Titicaca	24
3. Vertiente del Amazonas o Atlántico	25
4. Conclusiones	28
5. Tendencia Hidrológica	29
 III. EVALUACION DE LAS CONDICIONES AGROMETEOROLOGICAS: OCTUBRE 2003	30
1. Indices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos: costa, sierra y selva	30
2. Tendencias Agrometeorológicas	39
 IV. EVALUACION DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES: OCTUBRE 2003	41
1. Distribución espacial de Contaminantes Sólidos Sedimentables en Lima y Callao	41
2. Condiciones Meteorológicas en Lima y Callao	44
3. Conclusiones	49
 V. ARTICULO DE INTERES	50
1. La Meteorología y los Negocios	50

I. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES OCÉANO - ATMOSFÉRICAS: OCTUBRE 2003

1. CONDICIONES A MACRO ESCALA

1.1 Temperatura de agua de mar : Superficial y a profundidad

La Temperatura Superficial del Mar (TSM), en el Pacífico ecuatorial occidental, mostró un incremento, respecto al mes anterior, presentando un núcleo con anomalía positiva de $1,0^{\circ}\text{C}$ entre los 155°E y 160°W . Respecto al Pacífico central y oriental se observaron anomalías ligeramente positivas, presentándose estas anomalías, también, frente a la costa sudamericana. **Figura 1.**

Durante el mes de octubre, la TSM en el océano Pacífico ecuatorial presento anomalías alrededor de $+0,7^{\circ}\text{C}$ en la región Niño 4, $+0,5^{\circ}\text{C}$ en las regiones Niño 3.4 y 3, mientras en la región Niño 1+2 (océano Pacífico oriental), las anomalías pasaron a ser ligeramente positivas ($+0,4^{\circ}\text{C}$), a diferencia del mes anterior donde las anomalías en esa región fueron ligeramente negativas.

El comportamiento de la Temperatura Subsuperficial del Agua de Mar (TSSM) en el Pacífico ecuatorial, presentó una área con temperatura superior a su promedio (anomalía de $+1,0^{\circ}\text{C}$) que se extendió desde el Pacífico occidental hasta la costa sudamericana, abarcando desde la superficie hasta los 90 metros de profundidad, asimismo, alrededor de los 120°W y a una profundidad de 60 metros se observó un núcleo con anomalía de $+2,0^{\circ}\text{C}$.

En cuanto a las temperaturas del mar debajo de su promedio normal, observadas en los meses anteriores, en el Pacífico occidental, disminuyeron en cobertura e intensidad. **Figura 2.**

Figura 1. Anomalía de la temperatura superficial del mar ($^{\circ}\text{C}$) $10^{\circ}\text{N} - 10^{\circ}\text{S}$

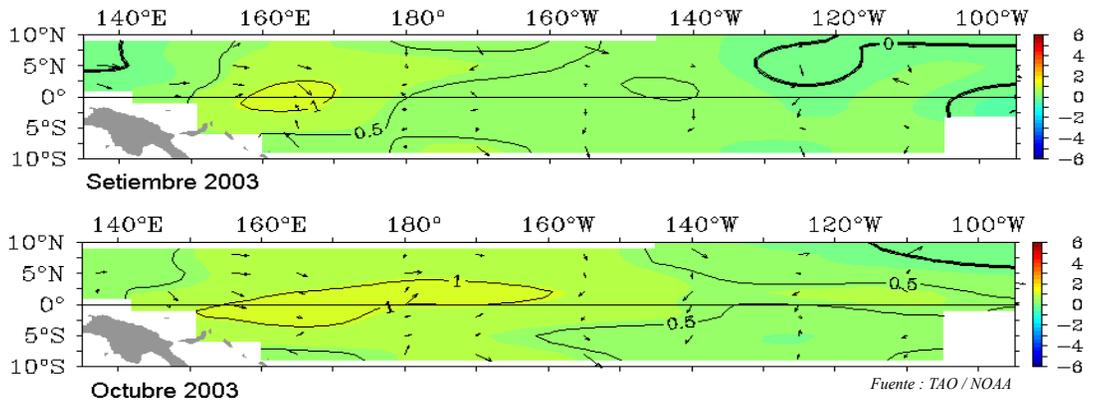
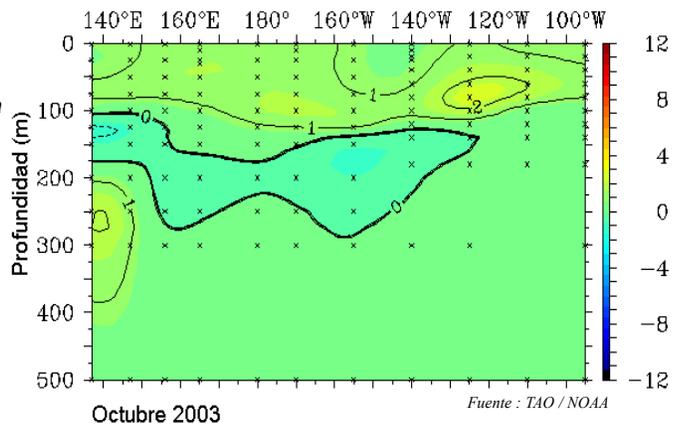


Figura 2. Anomalía de la Temperatura Subsuperficial de agua de mar ($^{\circ}\text{C}$) $2^{\circ}\text{N} - 2^{\circ}\text{S}$



1.2 Vientos Zonales en el Pacífico Ecuatorial

Respecto a la componente zonal, los vientos presentaron anomalía del Oeste, es decir, vientos débiles de componente Este; las anomalías del Oeste fue notorio en la franja ecuatorial (Figura 3), situación que permitió el ingreso de aguas ecuatoriales, las que causaron un incremento de la Temperatura Superficial del Mar (TSM), en la costa norte de Perú. Por otro lado, frente a la costa peruana también se observó vientos de anomalías del Norte (Figura 4), esta condición contribuyó al avance de las aguas tropicales, procedentes del hemisferio norte, hacia la costa sur de Ecuador y norte de Perú.

El escenario del comportamiento del viento en la franja ecuatorial, cerca de la costa peruana, mostró en general, un debilitamiento de los vientos alisios

Figura 3. Anomalía de Viento Zonal 850 hPa

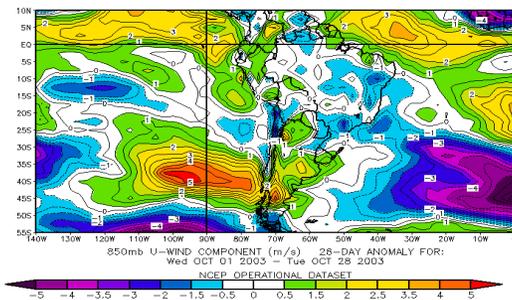
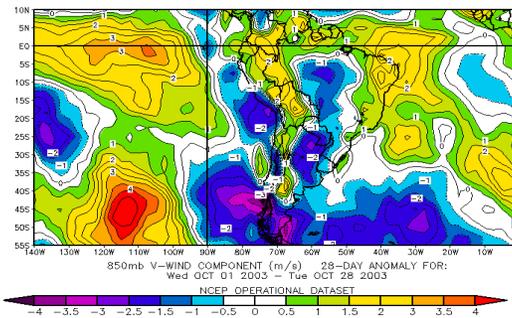


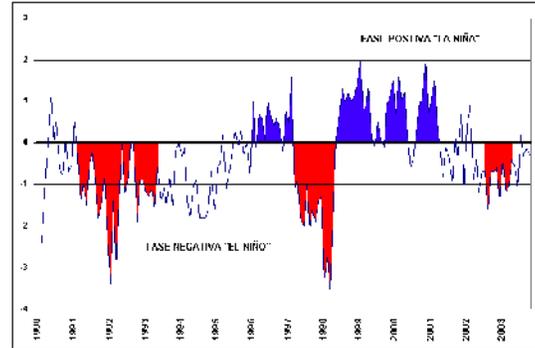
Figura 4. Anomalía de Vientos Meridional



La presión atmosférica, en el Pacífico tropical, evaluadas a través de las estaciones de Darwin (Pacífico Occidental) y Tahití (Pacífico Oriental) presentaron anomalías de $-0,3$ hPa y $-0,7$ hPa respectivamente, la diferencia de éstas anomalías estandarizadas de la presión en el Pacífico Sur, originó que el Índice de Oscilación Sur (IOS), presente el valor de $-0,3$ para el mes de octubre.

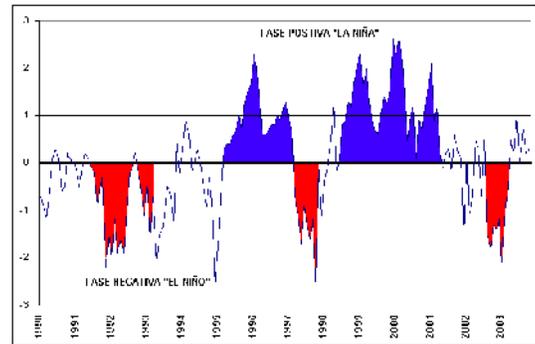
Figura 5.

Figura 5. Índice de Oscilación del Sur



En cuanto a la actividad convectiva, evaluada en el Pacífico Ecuatorial mediante la Radiación de Onda Larga (ROL), presentó la anomalía positiva de $0,3$ Watt/m²; este valor nos indica muy poca actividad convectiva en el Pacífico ecuatorial. Figura 6.

Figura 6. Índice de Radiación de Onda Larga

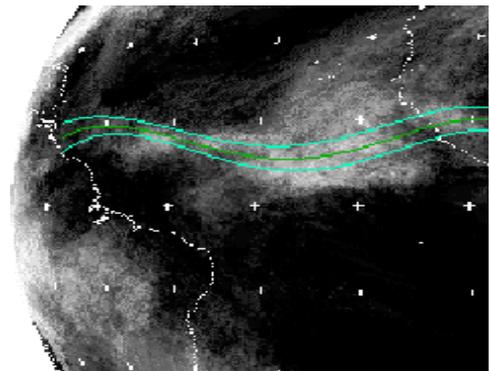


Fuente : Preparado por el SENAMHI con datos de NCEP/NOAA

1.3 Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT)

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), se localizó entre las latitudes de $5-9^{\circ}$ N, posición normal con respecto a su media climática. Figura 7.

Figura 7. Imagen satelital de la posición promedio octubre 2003 de la ZCIT



1.4 Baja Térmica (BT)

La Baja Térmica amazónica, presentó un valor promedio de 1007 hPa, manteniendo valores cercanos a su normal. El ingreso de aire húmedo y cálido proveniente del Atlántico, así como, la convergencia de humedad en niveles bajos de la troposfera incentivaron la actividad convectiva en la región de la selva peruana, Brasileña y Boliviana ocasionando precipitaciones de moderada a fuerte intensidad

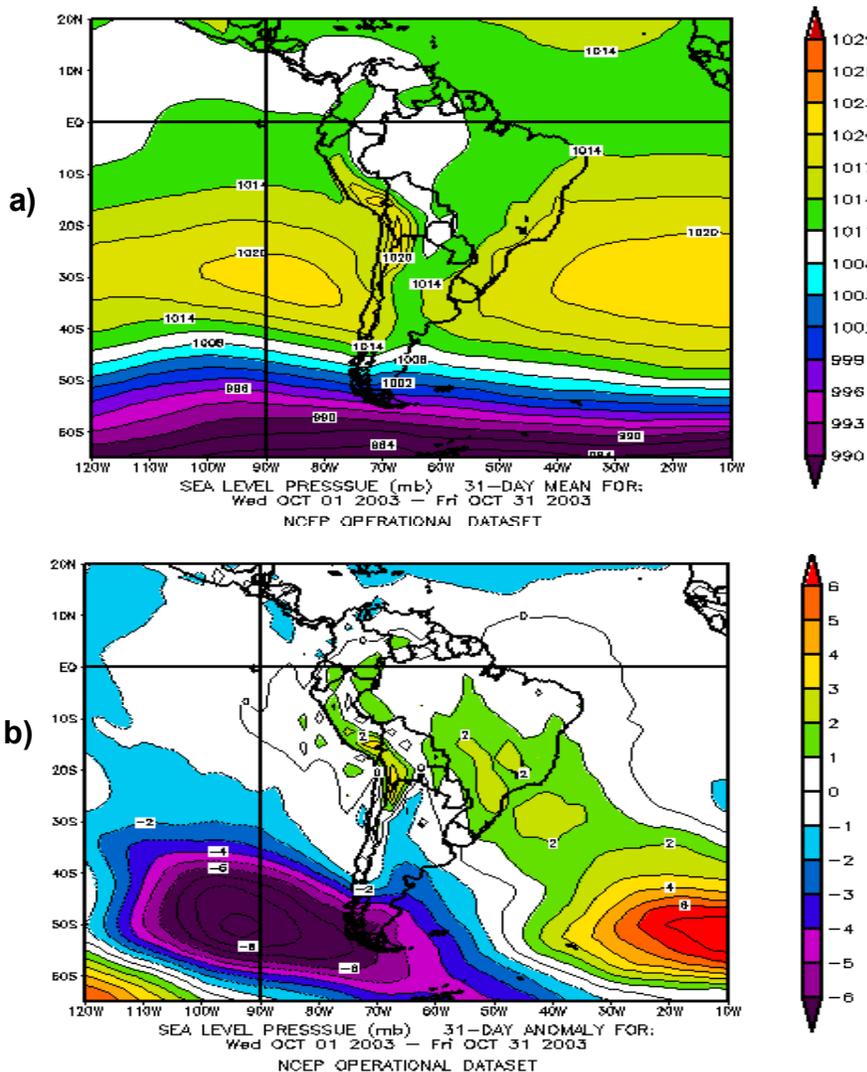
1.5 Sistemas de Superficie

El Anticiclón del Pacífico Sur (APS) presentó un núcleo promedio de 1023.0 hPa con una ligera anomalía de -1

hPa, ubicándose alrededor de los 30° S, 92° W (Figura 8.a), posición cercana a su normal. Sin embargo, el mes de octubre se caracterizó por la persistente incursión de sistemas de bajas presiones, entre latitudes de 60° S a 35° S, que ocasionaron anomalías de presión hasta de -9 hPa (Figura 8.b). Estas bajas presiones estuvieron acompañados de sistemas frontales que ocasionaron intensas precipitaciones en la región sur de Chile.

En el transcurso de octubre, los vientos en superficie fueron normales a ligeramente débiles en la costa peruana, registrándose velocidades del viento de 2 a 8 nudos en promedio.

Figura 8. Presión promedio y su anomalía a nivel medio del mar (hPa) para octubre 2003



El Anticiclón del Atlántico Sur (AAS) se presentó alrededor de los 30° S 20° W, extendiéndose a lo largo del Océano Atlántico sur y sureste de Brasil. (**Figura 8.a**) incentivando el aporte de humedad a la región amazónica; posteriormente este banco de humedad aportó aire húmedo y cálido hacia el Sur de Brasil por el desplazamiento de la corriente en Chorro de bajos niveles (LLJ). La región central y sur de Brasil, así como la región oriental de la selva peruana presentaron anomalías positivas de presión hasta de +2 hPa, estas anomalías, en la segunda década del mes, estuvieron asociadas a una intensa cuña en niveles medios y altos de la troposfera (500 - 200 hPa), que generó una intensa subsidencia y estabilidad, con cielos despejados y escasa humedad, favoreciendo el incremento de la temperatura del aire, como es el caso de la estación de Puerto Maldonado que registró 37° C en cuatro días consecutivos.

La Baja del Chaco (sobre Paraguay) presentó un núcleo promedio de 1007 hPa. Sin embargo, durante la primera década mostró núcleos profundos por la intensa convergencia de humedad, que fue consecuencia del LLJ. Asimismo, incentivó a la formación de complejos convectivos a mesoescala.

Por otro lado, se presentaron ingresos esporádicos de sistemas anticiclones migratorios (cuatro), siendo el más intenso el ocurrido el 10 de octubre, presentando un núcleo de 1029 hPa sobre la región central de Argentina y extendiendo una ligera cuña sobre Uruguay, Paraguay y sur de Brasil **Figura 9 a**). El ingreso del sistema migratorio incentivó al frente frío, que se desplazó por la región central del continente, afectando con chubascos y tormentas eléctricas a las regiones de: Brasil, Paraguay, selva de Bolivia y Perú; el mismo, que provocó el ingreso de aire frío y seco proveniente de latitudes altas y medias, ocasionando el descenso de la temperatura mínima del aire en la región Amazónica. Otra característica notoria del mes de octubre, fue la persistente presencia de sistemas frontales, aunados con núcleos de bajas presio-

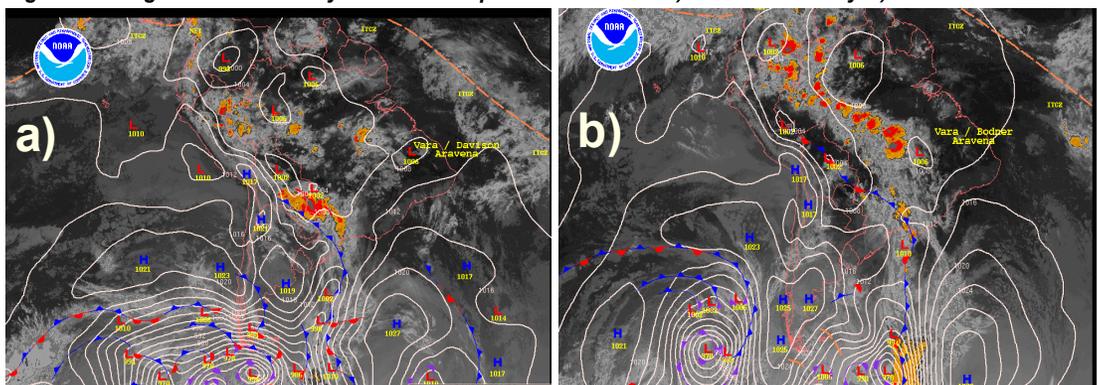
nes en el sur del Pacífico oriental, desplazándose por el sur de Chile y Argentina, estos sistemas provocaron que el APS se presente ligeramente al norte, de su posición normal.

Por otro lado, también se presentaron flujos del norte en continente, en niveles bajos de la troposfera, incentivando el desplazamiento de aire húmedo y cálido proveniente de la hoya amazónica, aportando humedad a la región sur del continente, este flujo se desplazó a lo largo de la selva de Perú, Bolivia, Paraguay, sur de Brasil, Norte de Argentina y Uruguay, incentivando la formación de complejos convectivos a meso escala (CCMs). **Figura 9 a**). En la última semana del mes, se observó un ingreso de una alta migratorio (AM), poco intensa, la que se ubicó en la región sur de Argentina, caracterizándose por presentar flujos del sur en niveles bajos de la troposfera baja (850 hPa), adelantándose al sistema frontal sin llevar sus propiedades físicas, ésta incentivó la convergencia de humedad en niveles bajos formando líneas inestables conocidas como Shear Line. **Figura 9 b**).

En continente, la vaguada ecuatorial osciló alrededor de los 7° N, como se muestra en la Figura N° 9 a y b. Estas configuraciones favorecieron la ocurrencia de precipitaciones y chubascos de ligera a moderada intensidad en países ubicados al norte del continente Sudamericano, también, en la selva norte del Perú, se presentaron precipitaciones de moderada a fuerte intensidad, en la segunda y última semana del mes.

En el Atlántico sur fue persistente la presencia de sistemas frontales, que fueron apoyados por sistemas en alta atmósfera (corriente en Chorro), incentivando los sistemas convectivos en Uruguay, Norte de Argentina y sur de Brasil. Estas persistieron por la presencia del Anticiclón del Atlántico del sur, impidiendo su normal desplazamiento hacia el este del Atlántico.

Figura 9. Imágenes satelitales y análisis sinóptico de los días a) 10 de octubre y b) 27 de octubre



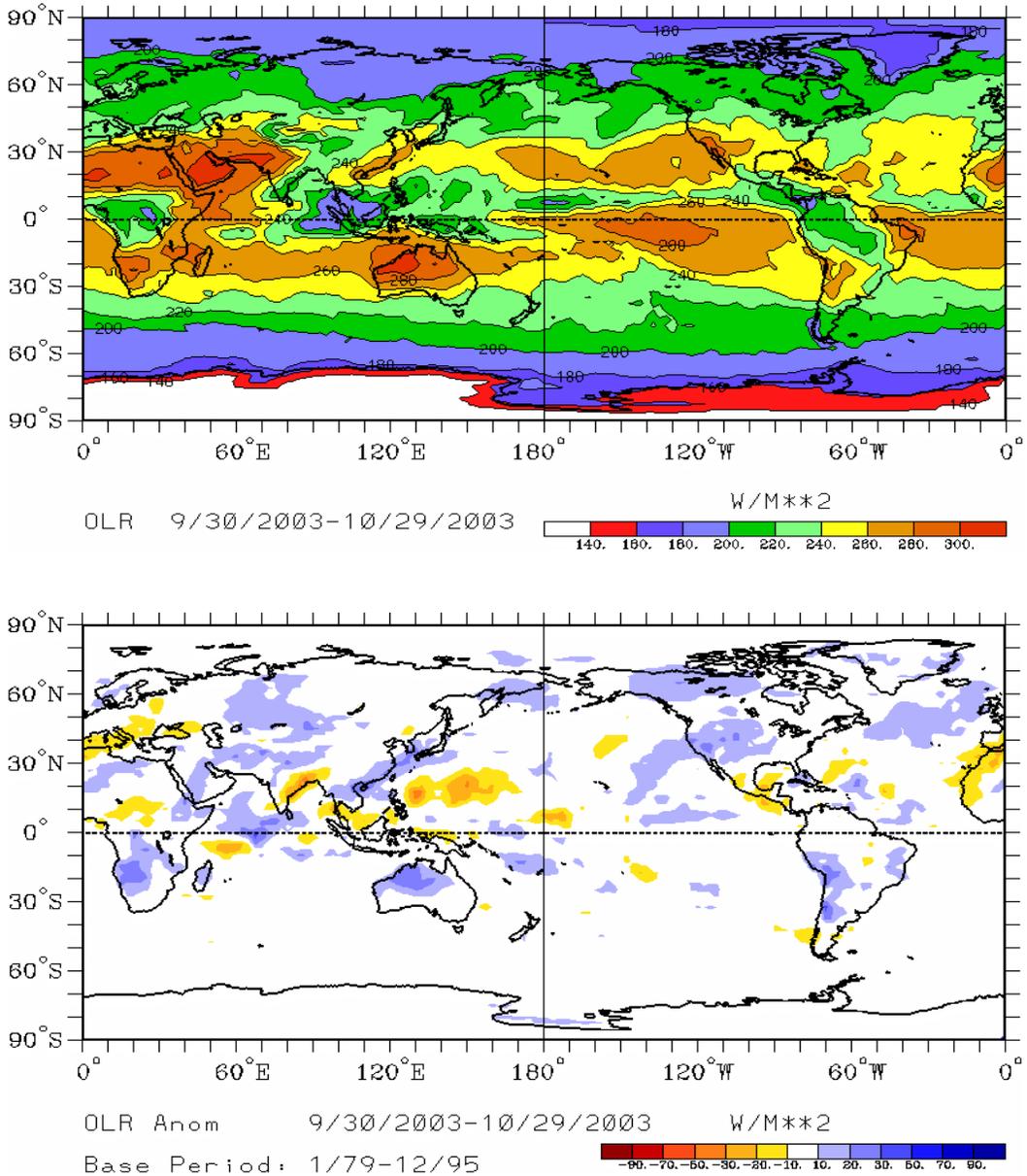
Fuente: SOUTH AMERICAN DESK/ HPC/NOAA

1.6 Sistemas Frontales

En el Pacífico oriental, entre los 60°S a 35° S, se presentaron persistentes núcleos de bajas presiones, acompañados por sistemas frontales que se desplazaron por el sur de Chile ocasionando intensas precipitaciones, estos sistemas frontales influyeron en el comportamiento del APS desintensificando su valor medio y desplazándolo ligeramente hacia el norte de su posición normal.

En la **Figura 10**, se puede observar que la Radiación en Onda Larga (ROL) mostró mayor concentración de energía, al este del continente, el cual reflejó la poca presencia de nubosidad y escasa ocurrencia de precipitación. La región sur del Perú y Bolivia fueron las más afectadas con la escasa concentración de humedad y precipitación. Respecto a las anomalías de ROL, se puede apreciar valores positivos en el lado este de Brasil, Bolivia, sur de Perú, región central de Chile y oeste de Argentina, esta nos indica escasa ocurrencia de precipitaciones en las regiones mencionadas.

Figura 10. Radiación en onda larga, promedio y anomalía durante octubre del 2003

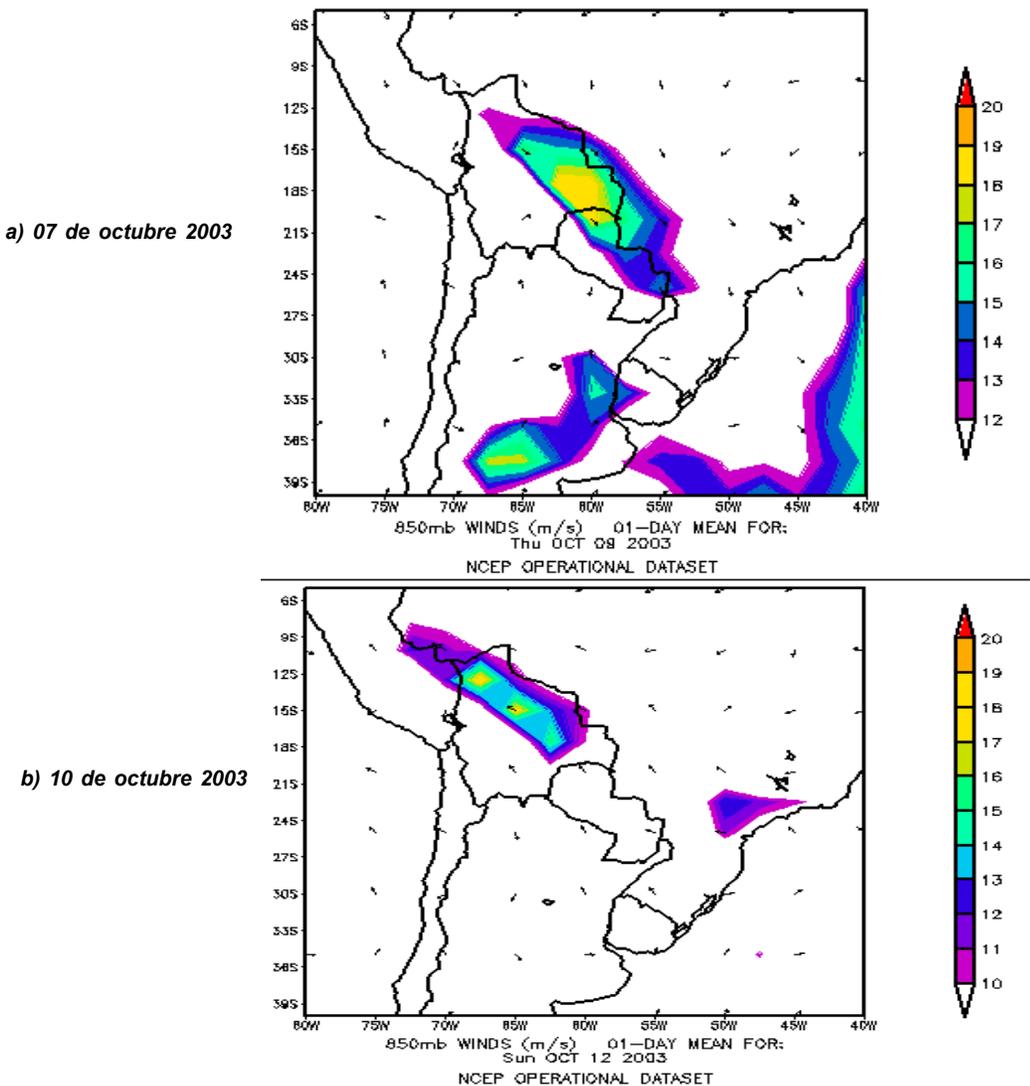


1.7 Corriente en Chorro en Bajos NivelES (LLJ/SJ)

En la **Figura 11 a)**, se observó el viento mayores a 12m/s. Estos LLJ se situaron al este de Bolivia y Paraguay en dirección sur - sureste. El desplazamiento del LLJ, fue el precursor de la organización de CCMs, debido a la advección de humedad y aire cálido proveniente de la región amazónica. Estos CCMs se formaron al sureste del LLJ. Las formaciones de los CCMs se presentaron en los siguientes días de octubre: del 2 al 3; 09 al 10 y del 18 al 23, abarcando las zonas de Uruguay, Paraguay y Noreste de Argentina. Entre el 26 al 28 de octubre se presentaron en Bolivia, sur de Perú y la amazonía de Brasil.

En a **Figura 11 b)**, se persivió el ingreso de la Corriente en Chorro de bajos nivel del Sur (SJ) con velocidades que alcanzaron hasta los 18 m/s. Este ingreso del SJ, fue provocado por el entrada de una AM, la que generó un fuerte gradiente térmico y en consecuencia un incremento en la intensidad del viento de dirección Sur. Asimismo, el SJ se desplazó a lo largo de la selva boliviana y sur del Perú, ocasionando un ligero descenso de la temperatura del aire.

Figura 11. Isotacas (LLJ/SJ: mayores de 25 Nudos) a) 07 de octubre



Fuente : NCEP

1.8 Sistemas Atmosféricos en la Alta Atmósfera

En niveles de alta atmósfera se presentaron esporádicas perturbaciones meridionales (vaguadas) en continente, siendo más acentuada en el Pacífico oriental, que apoyados por la Corriente en Chorro, incentivaron a los sistemas frontales. La intensificación de los sistemas anticiclónicos fueron apoyados por cuñas en alta atmósfera. (**Figura 12 a,b,c**): Mientras, en niveles medios se presentaron perturbaciones de onda corta que estimularon las formaciones de CCMs sobre Uruguay, Sur de Brasil y Noreste de Argentina.

En el transcurso de la primera década se observó ligeras vaguadas que fortalecieron sistemas frontales en el Pacífico y la región sur-sureste del continente. Estas vaguadas fueron apoyados por el Jet Subtropical (JST) y Jet Polar de Rama Norte (JPN) en forma esporádica.

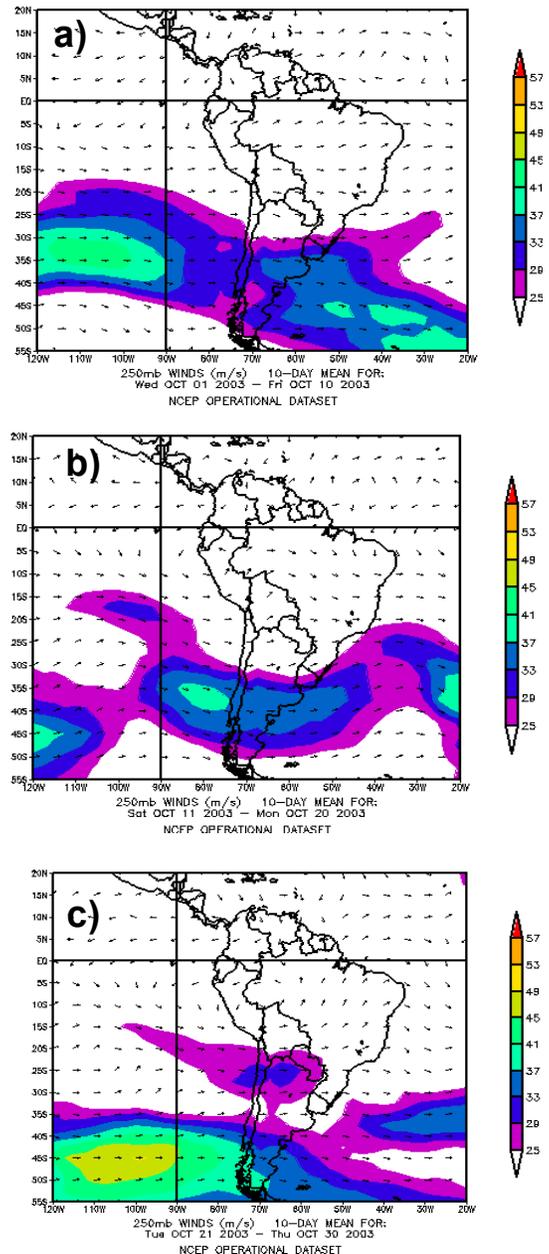
En la segunda década del mes, se presentó una profunda vaguada, ubicándose en el Pacífico oriental apoyado por el JST, JPN y Jet Polar de Rama Sur (JPS), formándose una amplia cuña en continente, al este de la vaguada, favoreciendo la subsidencia y estabilidad de la región central. (**Figura 12 b**).

En la tercera década se presentó una Depresión Aislada en Niveles Altos (DANA) entre los 20° S y 90° W; del 19 al 22 de octubre que fue disipándose por la presencia del JST que se ubicó delante de la DANA (**Figura 12 c**). Asimismo, en la tercera década se presentaron flujos zonales en el Pacífico sur, apoyados por los tres tipos de Jets, observándose sobre el continente ligeras vaguadas que incentivaron los sistemas frontales en la región sureste de Brasil.

En el transcurso del mes, en la segunda década se observó la mayor perturbación meridional en el Pacífico oriental (**Figura 12 b**), por otro lado, en las dos primeras décadas, la Alta de Bolivia (AB) se presentó en forma esporádica, por la ausencia de actividad convectiva.

En los primeros días de la última década, se presentaron intensas actividades convectivas, dando lugar a la AB que se presentó al noreste de Bolivia.

Figura 12. Viento promedio (m/s) a 250 hPa en el mes de octubre del 2003



2. CONDICIONES CLIMATICAS A NIVEL NACIONAL

2.1 Análisis de las temperaturas extremas a nivel nacional

Temperatura Máxima

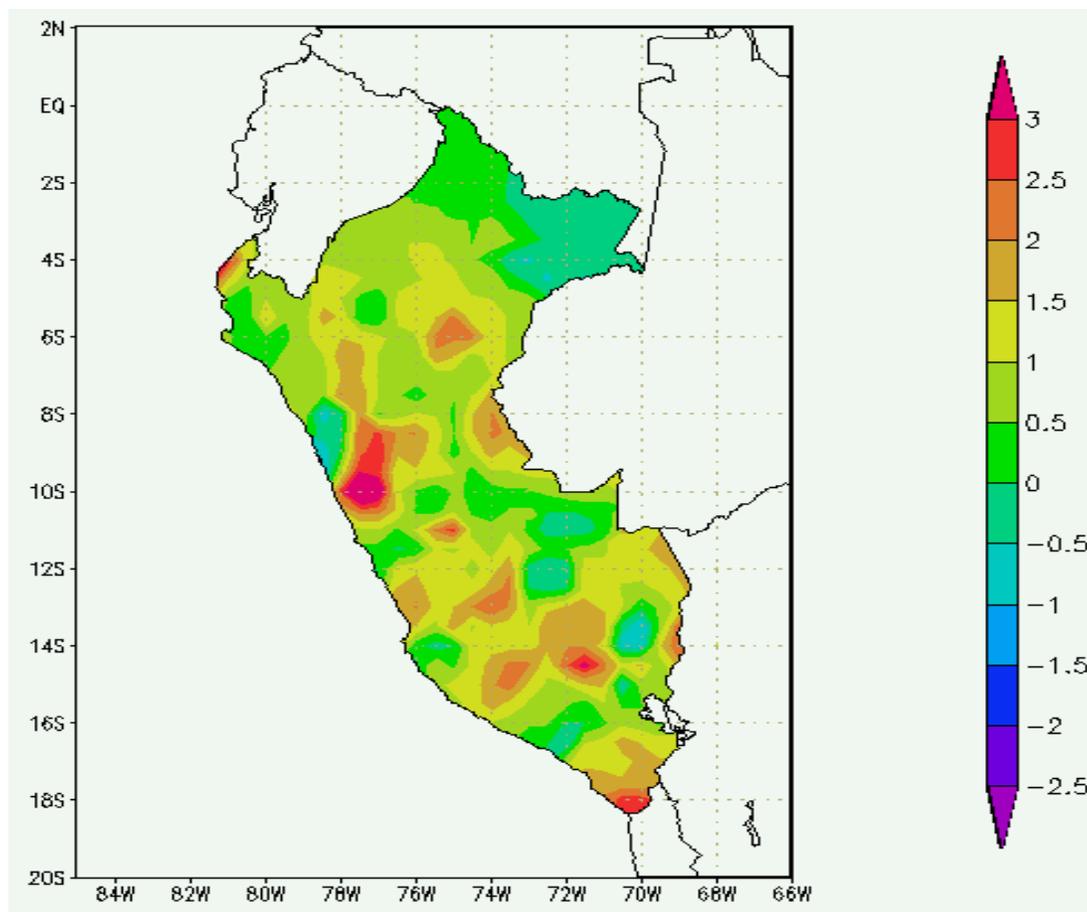
En el extremo de la costa norte y sur, la temperatura máxima registró valores superiores a su promedio; observándose anomalías positivas hasta de 2,0°C; en el resto de la costa, la temperatura presentó valores dentro de su variabilidad normal.

En la sierra, en gran parte de ella, la temperatura máxima registró valores superiores a su normal, observándose en el sector sur de los departamentos de Ancachs y Cuzco

las anomalías positivas mas significativas (hasta de +3,0°C); menores anomalías se presentaron en resto de la sierra.

Para la selva, se observó valores entre normal a ligeramente menor a su promedio; presentándose las anomalías negativas mas significativas (-1,5°C) en el departamento de Madre de Dios. (Ver **Mapa 1**).

Mapa 1. Anomalías de la Temperatura Máxima (°C) octubre 2003



Temperatura Mínima

En la costa norte, la temperatura mínima registró valores entre normal a ligeramente menor a su promedio, excepto en la zona central del departamento de Ancahs y sur de Lima, donde se observó anomalías positivas hasta de 2,0°C.

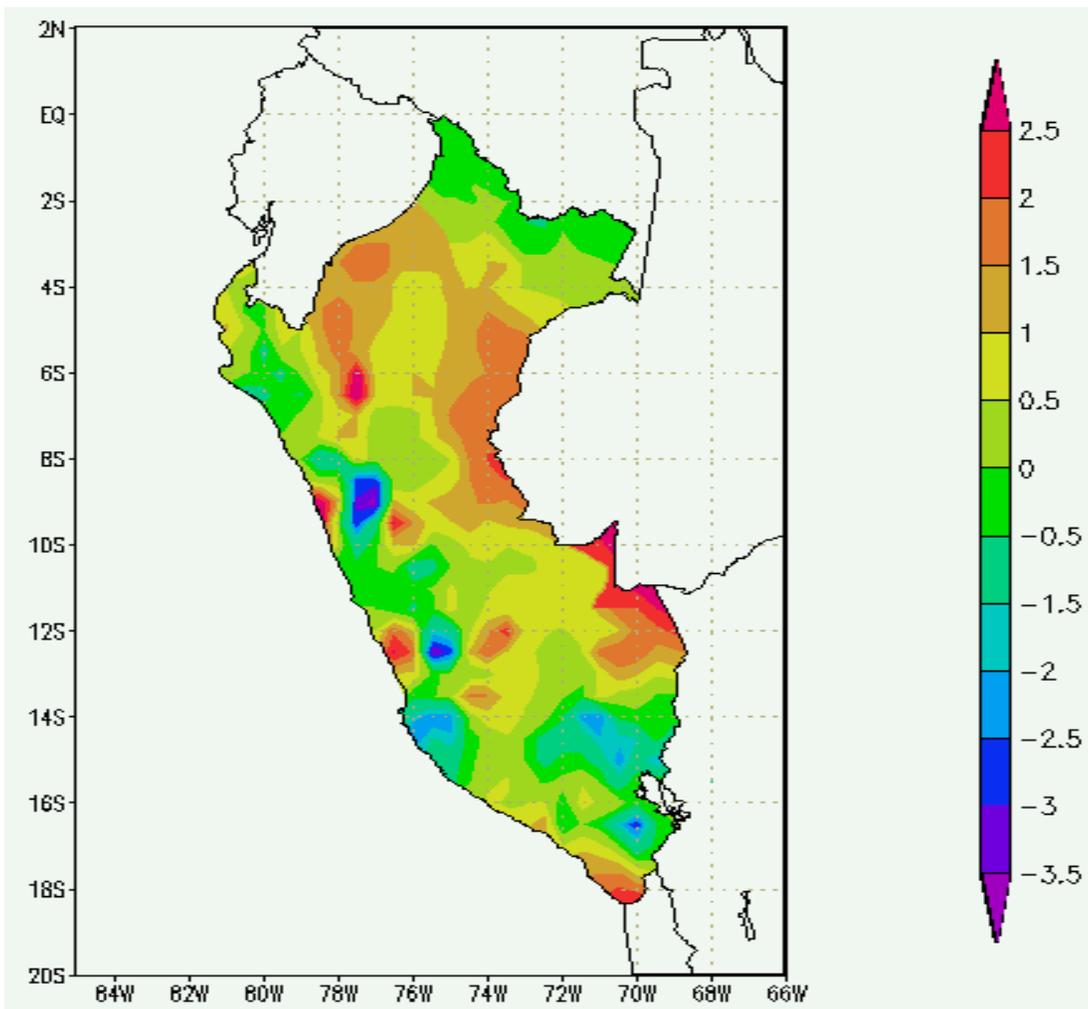
En lo que respecta a la sierra, la temperatura registró valores entre normal a ligeramente menor a lo esperado para el mes; en los departamentos de Ancahs y sur de

Lima se presentaron las anomalías negativas de mayor valor, las mismas que alcanzaron hasta -2,5°C; anomalías con menor anomalía negativa se observaron en el departamento de Puno.

La selva, se caracterizó por presentar temperaturas superiores a su promedio del mes, observándose las mayores anomalías positivas en forma muy localizada en los departamentos de San Martín y Madre de Dios.

(Ver Mapa 2).

Mapa 2. Anomalías de la Temperatura Mínima (°C) octubre 2003



Heladas Meteorológicas

En el mes de octubre, las heladas meteorológicas presentaron una frecuencia similar al mes anterior, pero, en relación a las intensidades, fueron menos intensas. Las mayores frecuencia de heladas se presentaron en zonas ubicadas sobre los 3,800 m.s.n.m. **Tabla 1.**

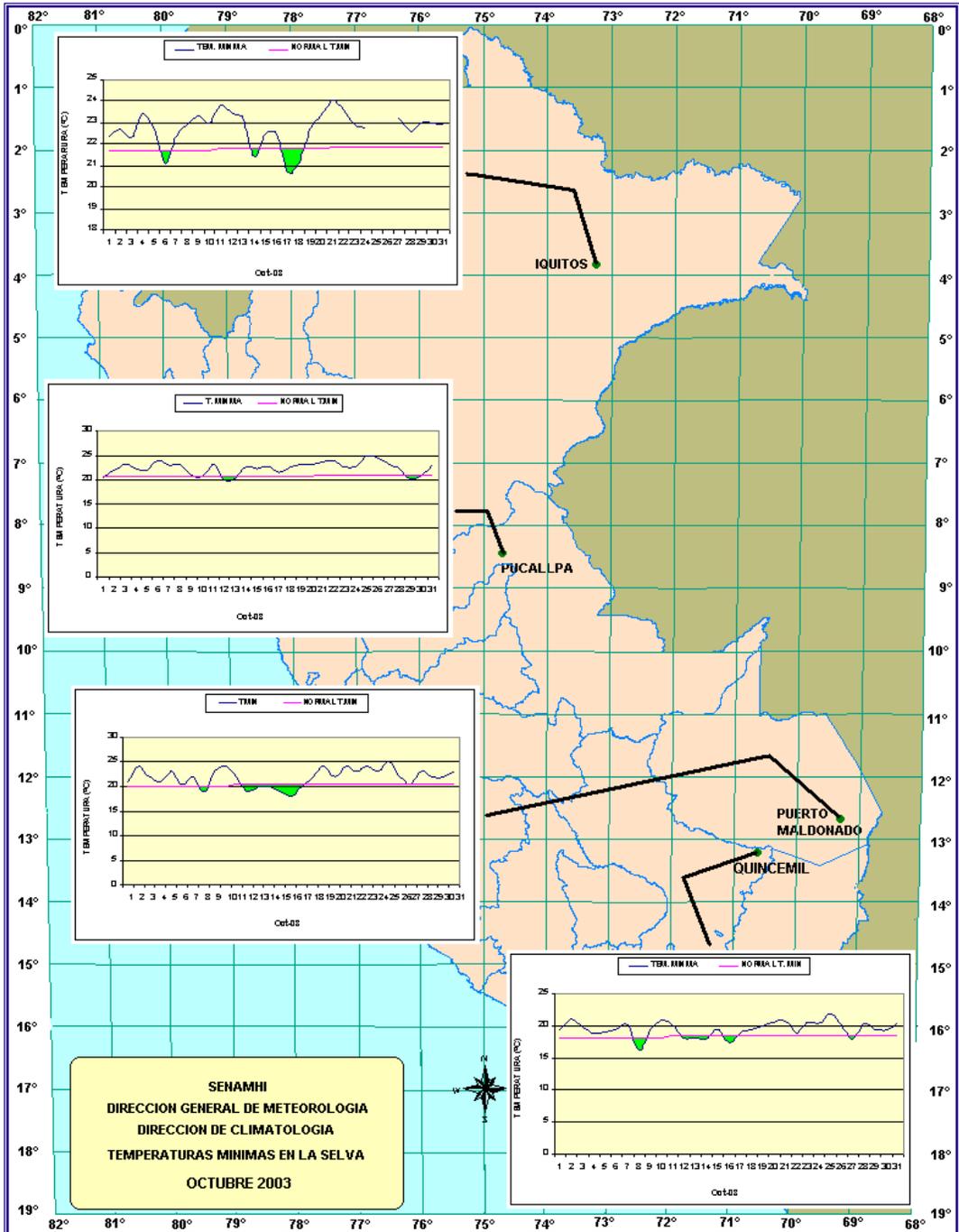
Tabla 1. Heladas meteorológicas

DEPARTAMENTO	ESTACION	1° DECADA		2° DECADA		3° DECADA		MENSUAL		
		N° Días	Intensidad (C°)	N° Días	Intensidad (C°)	N° Días	Intensidad (C°)	N° Días	Mayor Intensidad (C°)	Frecuencia (%)
CAJAMARCA	Granja Porcon	1	-0.8	1	-0.8	0	0.0	2	-0.8	6.45
JUNIN	Marcapomacocha	9	-5.4	7	-4.8	3	-1.5	19	-5.4	61.29
	Jarpa	2	-1.4	1	-1.6			3	-1.6	9.68
	Laive	10	-7.0	8	-7.0	6	-7.8	24	-7.8	77.42
	La Oroya	5	-4.2	5	-2.8	4	-0.6	14	-4.2	45.16
	Ingenio	1	-0.2	2	-1.0	0	0.0	3	-1.0	9.68
	Vigues	1	-0.6	1	-2.0	0	0.0	2	-2.0	6.45
PASCO	Cerro de Pasco	7	-4.4	5	-5.8	3	-1.4	15	-5.8	48.39
HUANCAVELICA	Huancavelica	2	-2.1	0	0.0	0	0.0	2	-2.1	6.45
	Pampas	0	0.0	1	-1.2	0	0.0	1	-1.2	3.23
AREQUIPA	Chivay	2	-1.4	0	0.0	0	0.0	2	-1.4	6.45
	Imata	10	-13.2	10	-12.0	10	-9.2	30	-13.2	96.77
	La Angostura	9	-12.3	10	-7.6	10	-6.5	29	-12.3	93.55
	Pillones	10	-14.8	9	-13.4	7	-9.4	26	-14.8	83.87
	Porpera	10	-9.4	10	-7.4	11	-4.4	31	-9.4	100.00
	Salinas	10	-10.2	10	-9.8	11	-8.3	31	-10.2	100.00
	Sibayo	10	-6.8	10	-6.3	7	-3.1	27	-6.8	87.10
	Madrigal	0	0.0	3	-2.5	3	-2.0	6	-2.5	19.35
	Caylloma	9	-8.0	10	-6.2	10	-8.2	29	-8.2	93.55
TACNA	Candarave	0	0.0	0	0.0	1	-1.2	1	-1.2	3.23
	Chuapalca	10	-21.0	10	-24.6	10	-19.0	30	-24.6	96.77
CUSCO	Anta	8	-3.1	5	-2.1	2	-0.8	15	-3.1	48.39
	Ccatcca	3	-1.0	5	-3.2	2	-1.4	10	-3.2	32.26
	Kayra	0	0.0	2	-2.0	0	0.0	2	-2.0	6.45
	Sicuani	3	-2.2	4	-2.4	0	0.0	7	-2.4	22.58
	Yauri	10	-8.4	10	-8.9	7	-5.3	27	-8.9	87.10
PUNO	Arapa	2	-2.0	4	-3.0	0	0.0	6	-3.0	19.35
	Ayaviri	4	-3.0	6	-7.4	1	-1.4	11	-7.4	35.48
	Azangaro	5	-3.0	5	-6.8	1	-0.7	11	-6.8	35.48
	Cabanillas	0	0.0	2	-2.2	0	0.0	2	-2.2	6.45
	Capachica	1	-0.8	3	-1.2	0	0.0	4	-1.2	12.90
	Capazo	10	-13.4	10	-16.0	10	-9.0	30	-16.0	96.77
	Cojata	10	-9.8	10	-14.0	11	-7.3	31	-14.0	100.00
	Crucero	9	-5.5	7	-9.5	6	-4.0	22	-9.5	70.97
	Crucero Alto	10	-11.6	10	-7.8	8	-6.4	28	-11.6	90.32
	Chuquibambilla	9	-8.0	9	-11.5	8	-6.5	26	-11.5	83.87
	Desaguadero	5	-4.0	6	-4.6	1	-2.0	12	-4.6	38.71
	Huancane	7	-4.0	7	-5.8	1	-1.0	15	-5.8	48.39
	Huaraya Moho	0	0.0	2	-1.4	0	0.0	2	-1.4	6.45
	Ilave	1	-1.8	0	0.0	0	0.0	1	-1.8	3.23
	Juliaca	10	-6.5	10	-6.2	11	-4.4	31	-6.5	100.00
	Lagunillas	10	-9.9	10	-9.5	6	-5.5	26	-9.9	83.87
	Lampa	8	-6.2	9	-5.8	6	-2.8	23	-6.2	74.19
	Laraqueri	10	-10.0	9	-9.8	10	-8.0	29	-10.0	93.55
	Macusani	10	-5.0	8	-8.0	5	-5.2	23	-8.0	74.19
	Mañazo	3	-2.2	4	-2.6	0	0.0	7	-2.6	22.58
	Mazo Cruz	10	-16.2	10	-16.6	9	-10.0	29	-16.6	93.55
	Muñani	1	-0.4	5	-6.2	0	0.0	6	-6.2	19.35
	Pampahuta	10	-13.6	10	-13.2	11	-10.8	31	-13.6	100.00
	Pizacoma	9	-8.8	10	-5.8	4	-2.4	23	-8.8	74.19
	Progreso	3	-4.4	5	-6.4	0	0.0	8	-6.4	25.81
	Pucara	10	-5.4	10	-7.2	9	-3.8	29	-7.2	93.55
	Puno	1	-1.0	0	0.0	0	0.0	1	-1.0	3.23
Santa Rosa	1	-0.4	2	-1.0	0	0.0	3	-1.0	9.68	
Taraco	7	-6.4	4	-9.4	0	0.0	11	-9.4	35.48	
Yunguyo	1	-0.8	1	-1.0	0	0.0	2	-1.0	6.45	

Friajes

Debido, aun a los ligeros ingresos de masas de aire frío polar; en la primera quincena del mes, se observó un descenso de la temperatura mínima en la selva del Perú; la que afectó hasta la selva norte afectando a la ciudad de Iquitos con una temperatura de 20,8°C cuando lo normal es de 22,0°C. (Ver Mapa 3).

Mapa 3. Temperatura mínima en la Selva (°C) octubre 2003



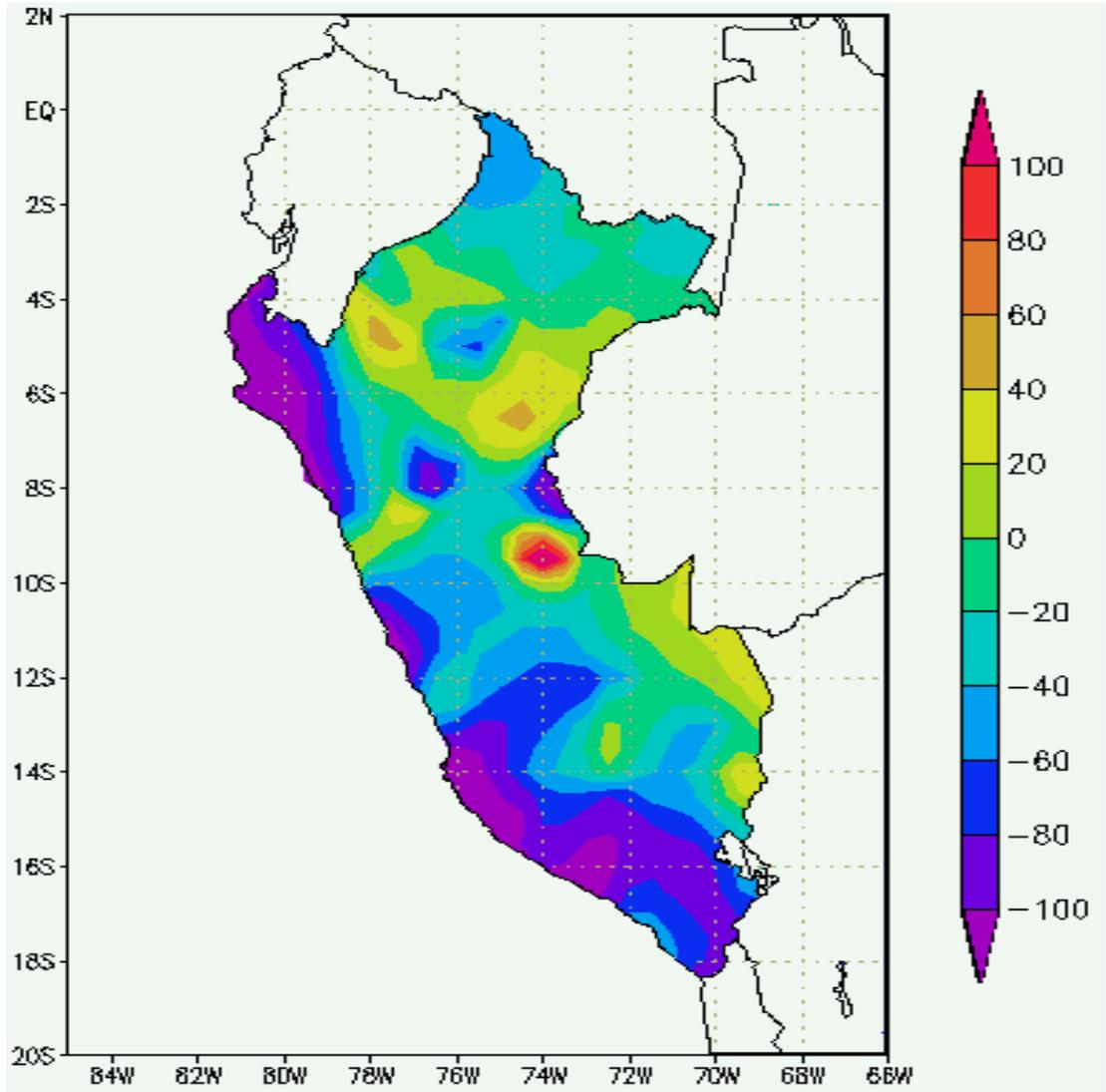
2.2 Comportamiento de la Precipitación a Nivel Nacional

Comportamiento de la precipitación mensual

El comportamiento de las precipitaciones, para el mes de octubre, mostró un comportamiento anómalo; para la costa y sierra del Perú, las lluvias totalizaron cantidades menores a lo esperado para el mes, siendo mas notorio

esta deficiencia en la vertiente occidental de la sierra; mientras en la selva, las lluvias acumularon cantidades superiores en la selva norte y sur, presentando anomalías positivas que alcanzaron valores hasta de 40%, mientras, en la selva central, acumuló cantidades a lo esperado para el mes, excepto, en la zona sur del departamento de Ucayali, donde se observaron excesos hasta del 80%. (Ver Mapa 4).

Mapa 4. Anomalía de la Precipitación (mm) octubre 2003



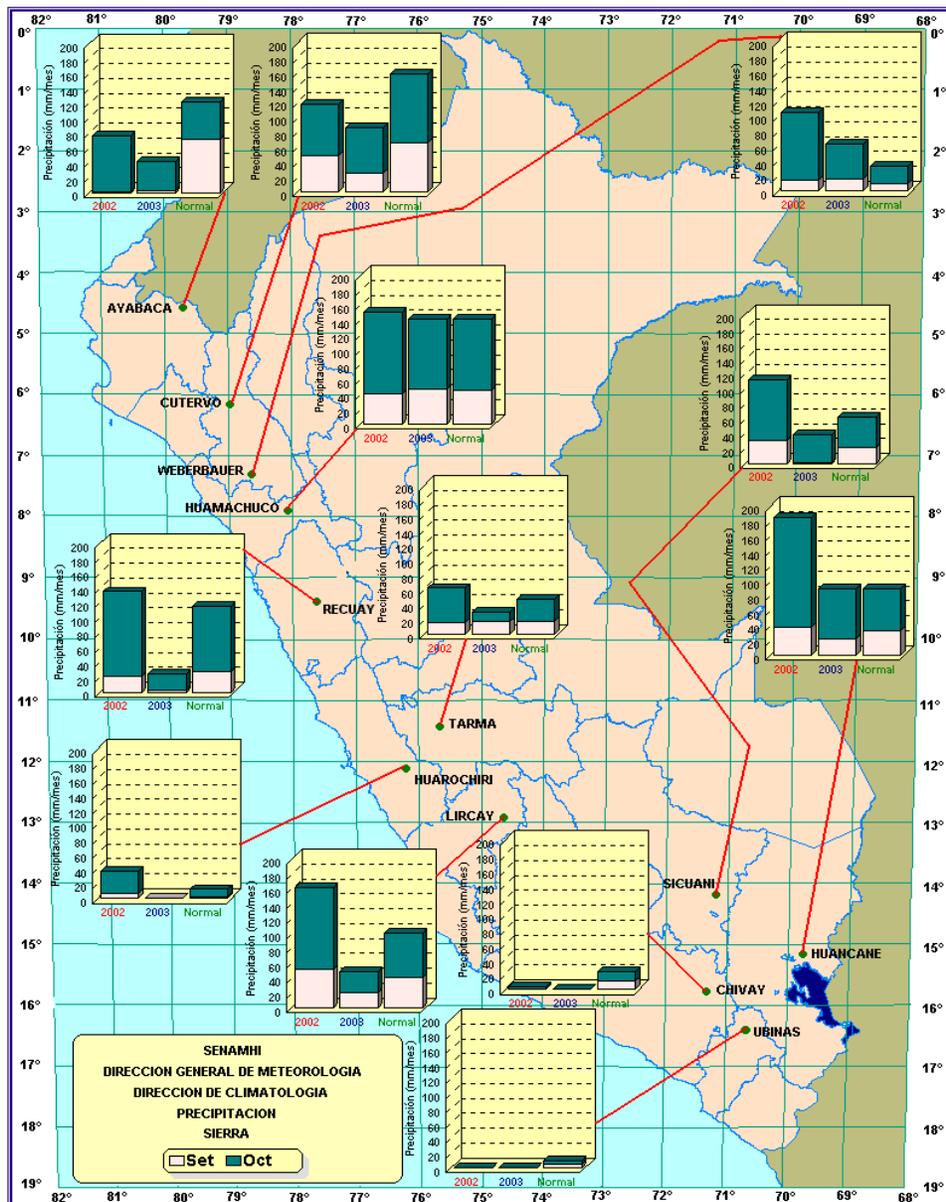
Distribución de la precipitación acumulada durante el periodo lluvioso (setiembre y octubre 2003) en algunas localidades de la Sierra

Sierra norte, en las estaciones de Ayabaca (Piura) y Cutervo (Cajamarca), en lo que va de la estación lluvioso, las lluvias presentan acumulados menores a sus normales, mientras en las estaciones de Weberbauer (Cajamarca) y Huamachuco (La Libertad) presentaron valores entre menor y cercanos a sus normales, respectivamente. Respecto al periodo anterior (setiembre y octubre del 2002), las precipitaciones acumuladas son menores.

En la sierra central, las estaciones de Recuay (Ancachs) Tarma (Junín), Huarochiri (Lima) y Lircay (Huancavelica) muestran cantidades menores a su normal, asimismo, en relación al año pasado.

En la sierra sur, las estaciones de Sicuani (Cuzco) y Chivay (Arequipa) acumularon cantidades menores a su normal, mientras, la estación de Huancane (Puno) totalizo cantidades cercanas a su normal. (Ver **Mapa 5**)

Mapa 5. Distribución de la precipitación en algunas localidades de la Sierra



Distribución de la precipitación acumulada durante el periodo lluvioso (setiembre y octubre 2003) en algunas localidades de la Selva

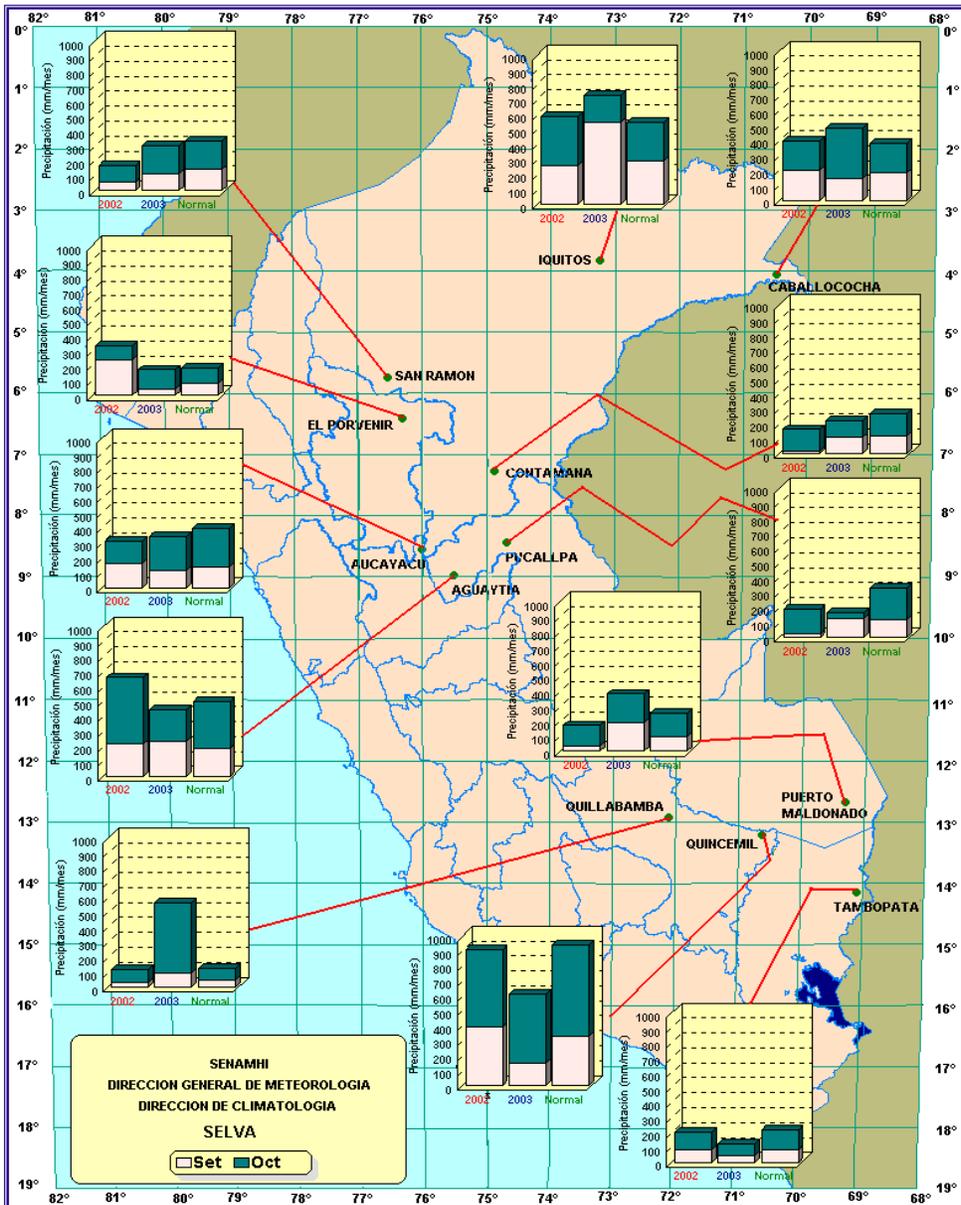
En la selva norte, en las estaciones consideradas, las cantidades acumuladas a la fecha, presentan cantidades entre normal a ligeramente superior a su promedio, pero menor a lo observado en el periodo del año 2002.

Las estaciones de la selva central, mostraron que las lluvias acumuladas hasta octubre, son ligeramente inferior a su promedio acumulado, como también al periodo pasado.

En la selva sur, las estaciones de Quillabamba (Cuzco) y Puerto Maldonado (Madre de Dios), indican que las lluvias han acumulado hasta la fecha, cantidades superiores a lo normal, como también al periodo del año pasado; mientras, las estaciones de Quincemil (Cuzco) y Tambopata (Madre de Dios) muestran cantidades menores a su normal y al periodo setiembre / octubre 2002.

(Ver Mapa 6).

Mapa 6. Distribución de la precipitación en algunas localidades de la Selva



3. PERSPECTIVAS CLIMÁTICAS

Debido al lento desplazamiento, hacia nuestro hemisferio, de la ZCIT, la constante variación de la posición del APS y la espaciosa formaciones de los sistemas generadores de las precipitaciones, indican una tardía presencia de los sistemas atmosféricos, propios de la estación primaveral; por otro lado, en el campo oceánico del Pacífico oriental, se observa un incremento superficial de la temperatura del mar.

De acuerdo a la evolución de las anomalías de temperatura superficial de agua (TSM), según las previsiones de las salidas del modelo climático CCM3 / SENAMHI.

Figura 13.

Se espera:

La presencia de días expuestos a cambios repentinos; lo que indicaría situaciones hidrometeorológicas propias para los próximos tres meses. Sin descartar, que de continuar con el incremento de la TSM, frente a la costa norte, puede favorecer, en lo que resta de la primavera y el verano/2004 un incremento de la temperatura del aire y presencia de lluvias en la costa norte.

CONDICIONES METEOROLÓGICAS PREVIS-TAS EN EL MES DE NOVIEMBRE PARA LA COS-TA PERUANA.

Costa norte, en la primera semana se presentará cielo nublado con ligeras neblinas, en las primeras horas del día, variando a nublado parcial en horas de la tarde. En las siguientes semanas, las condiciones de cielo presentará cielo nublado parcial a nubes dispersas. Lo que incrementará la temperatura del aire con respecto al mes de octubre. Por otro lado, es probable que se presente lluvias ligeras, debido al fenómeno de trasvase.

Costa central, en los primeros diez días, se presentara cielo nublado con eventuales neblinas en las primeras horas de la mañana, variando a nublado con brillo solar hacia el mediodía y horas de la tarde. En el transcurso del mes, habrá mayor presencia de brillo solar en el transcurso del día. Asimismo un incremento de la temperatura del aire.

Costa sur, durante el mes se espera condiciones poco variables predominando el buen tiempo con mayor presencia de brillo solar y escasa nubosidad. Probable ocurrencia de neblinas y lloviznas esporádicas a mediados del mes.

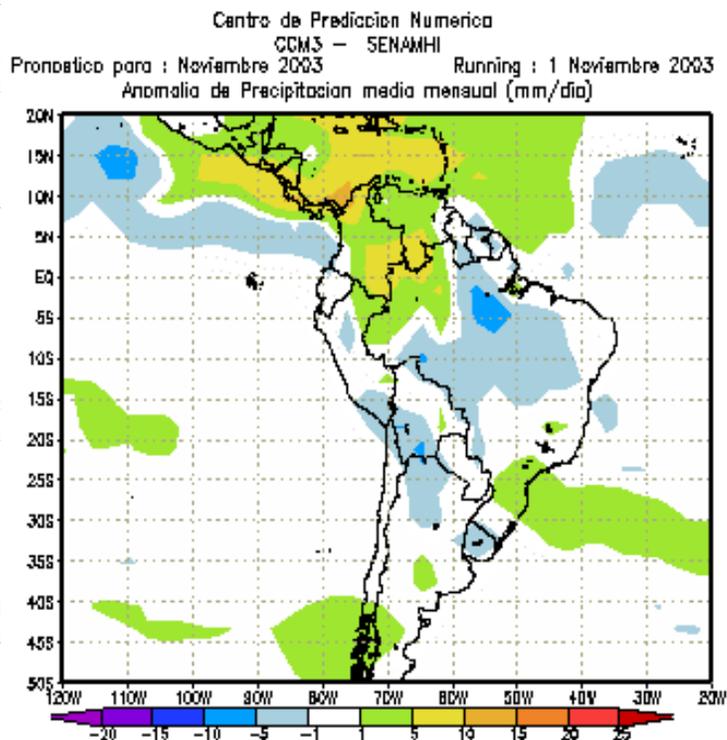
Sierra norte, presentará ligero déficit de precipitaciones en el transcurso del mes. Las condiciones del cielo será nublado a nublado parcial y ligero incremento en la temperatura del aire.

Sierra central, Cielo nublado a nublado parcial con ocurrencia de lluvias y en forma esporádica presencia de granizadas aisladas en zonas sobre los 4000 msnm. Además, continuará incrementándose ligeramente la temperatura mínima del aire. Se presentaran precipitaciones que totalizaran cantidades cercanas a sus normales.

Sierra sur, se prevé cielo nublado parcial, con mayor presencia de brillo solar e incremento de la temperatura del aire. Con respecto a la precipitación, se espera déficit de la precipitación en forma ligera.

Selva: Se esperan condiciones de cielo nublado con brillo solar, mayor frecuencia de lluvias, chubascos y tormentas aisladas. Así también, condiciones normales de precipitación en la mayor parte de la región.

Figura 13. Modelo Climático CCM3 / SENAMHI



II. EVALUACIÓN DEL RÉGIMEN HIDROLÓGICO DE LOS PRINCIPALES RÍOS DEL PERÚ : OCTUBRE 2003

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

El presente boletín, es un informe hidrológico el cual consta del análisis de la precipitación y caudales. Los gráficos ilustran la evolución y situación de los recursos hídricos en las tres vertientes, durante el mes de Octubre del año 2003,. Para facilitar la interpretación se ha comparado la situación actual, con la del mes anterior y con su promedio histórico del mes referido, es decir con su comportamiento normal el cual ha sido registrado a lo largo de varios años.

Así mismo se presenta la disponibilidad de agua en los principales embalses del territorio nacional cuyas reservas están destinadas al riego, abastecimiento de agua potable, energía hidroeléctrica, etc.

Para el análisis hidrológico se han seleccionado 31 estaciones hidrométricas y 36 pluviométricas de cuencas representativas en sus tres vertientes: vertiente del océano Pacífico, vertiente del lago Titicaca y vertiente Amazónica. En el análisis de precipitación se toman valores promedios mensuales por cuenca de recepción, mientras que en el análisis de caudales se obtienen valores promedios diarios y mensuales, por estación hidrométrica. **Tabla 1.**

Tabla 1 : Ambito de monitoreo Hidrológico

VERTIENTE DEL PACÍFICO				VERTIENTE DEL ATLÁNTICO			
	CUENCA	ESTACION HIDROLÓGICA	ESTACION METEOROLOGICA		CUENCA	ESTACION HIDROLÓGICA	ESTACION METEOROLOGICA
Zona Norte	Tumbes	H - El Tigre	El Tigre Cabo Inga Pte. Internacional Ayabaca El Ciruelo	Zona Norte	Amazonas	H - Enapu Perú	Tamishiyacu Pto. Almendras San Roque
	Chira	H - Ciruelo			Nanay	H - Seda Loreto	
	Macará	H - Pte. Internacional			Napo	H - Bellavista	
		H - Pte. Nácara	Corrientes		H - Trompeteros		
	Piura		Huarmaca Chalaco		Ucayali	H - Requena	Pto. Inca Aguaytía
	Chancay-Lambayeque	H - Racarumi	Chancay-Baños Santa Cruz		Huallaga	H - Picota	Picota Campanilla
Zona Centro	Jequetepeque	H - Pampalarga	Porcón Llapa Magdalena	Zona Centro	Aguaytía	H - Aguaytía	
	Rimac	H - Chosica R-2			Tocache	H - Pte. Tocache	
	Chillón	H - Obrajillo			Mantaro	H - Pte Breña	Cerro de Pasco Jauja La Oroya
Huaura	H - Sayan		Cunas		H - Cunas		
			Mayo		H - Shanao		
Zona Sur	Pisco	H - Letrayoc		Biavo	H - Biavo		
	Ica	H - Huamani		Zona Sur	Vilcanota	H - Pisac	Paucartambo Sicuani
	Camana-Majes	H - Huatiapa	Imata Huanta Pulhuay El Frayle Cabanaconde Chivay	VERTIENTE DEL TITICACA			
	Chili	H - Charcani			CUENCA	ESTACION HIDROLÓGICA	ESTACION METEOROLOGICA
Rios	Sama	H - La Tranca		Rios	Ilave	H - Pte. Carretera Ilave	Mazorcuz
					Ramis	H - Pte. Carretera Ramis	Chuquibambilla Azangaro
					Huancané	H - Pte. Carretera Huancané	Moho
			Coata		H - Pte. Unocolla	Lampa Cabanillas	
Lago Titicaca	Titicaca	H - Muelle ENAFER					

1. VERTIENTE DEL OCEANO PACIFICO

1.1 Zona Norte

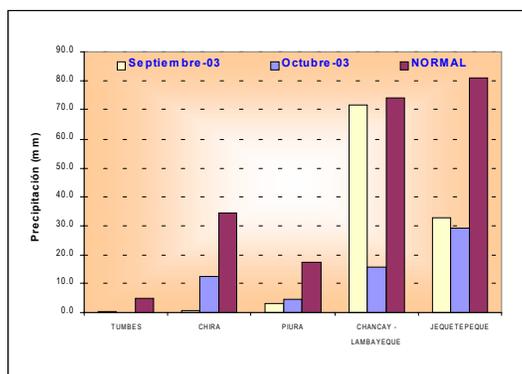
Cuenca de los ríos Tumbes, Chira y Chancay - Lambayeque y Jequetepeque

Análisis de precipitaciones

El régimen de precipitaciones registradas en Octubre del 2003, sobre las cuencas de esta región, ha presentado un comportamiento deficitario en relación a su promedio histórico o normal. En base a las estaciones evaluadas, tal como se muestra en el **Gráfico 1**, se puede observar que las anomalías de precipitación sobre estas cuencas son de -99%, -64%, -74%, -79%, y -64% en las cuencas de los ríos Tumbes, Piura, Chira, Chancay-Lambayeque y Jequetepeque, respectivamente.

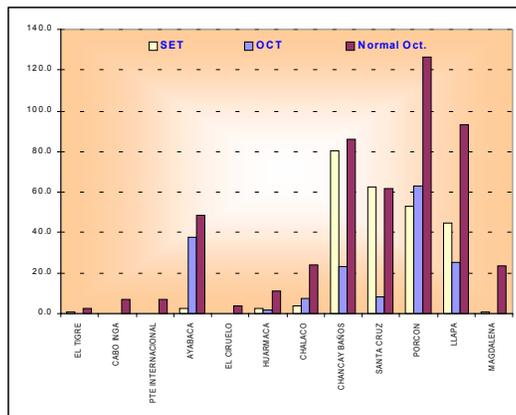
En el **Gráfico 2** se presenta la Precipitación mensual por estaciones de la zona Norte de la Vertiente del Pacifico, en el cual podemos observar la Precipitación del mes anterior, el actual y el promedio histórico del mes actual.

Gráfico 1. Precipitación Mensual de la Zona Norte de la vertiente del Pacífico



CUENCA	PRECIPITACION (mm)			
	Sep-03	Oct-03	Normal	Anomalia
TUMBES	0,4	0,1	4,8	-99%
CHIRA	0,8	12,5	34,7	-64%
PIURA	3,0	4,5	17,6	-74%
CHANCAY-LAMBAYEQUE	71,6	15,6	73,9	-79%
JEQUETEPEQUE	32,8	29,4	81,0	-64%

Gráfico 2. Precipitación Mensual por estaciones de la Zona Norte de la Vertiente del Pacífico - octubre 2003



Análisis de caudales

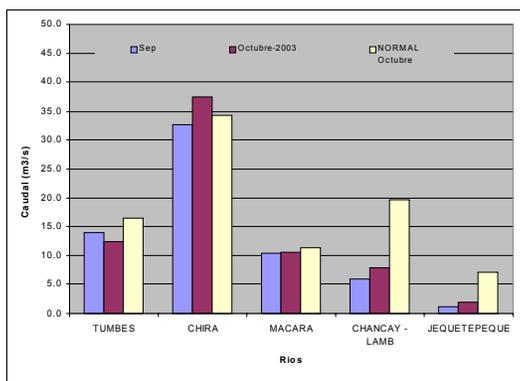
Los caudales de los ríos de esta zona aumentaron ligeramente, con respecto al mes anterior, a excepción del río Tumbes que presentó un ligero descenso en su caudal. Los ríos Tumbes, Chira, Macará, Chancay-Lambayeque y Jequetepeque, se caracterizaron por presentar en sus caudales medios mensuales anomalías de -20%, +9%, -7%, -60% y -74% en relación a sus valores normales de Octubre, respectivamente.

En el **Tabla 2** y en el **Gráfico 3** se presenta el resumen del comportamiento de los caudales medios mensuales del mes de anterior, el mes actual y el promedio histórico o normal del mes actual., en las estaciones hidrológicas: El Tigre, Ciruelo, Puente Internacional y Raca rumi correspondientes a los ríos Tumbes, Chira, Macará y Chancay - Lambayeque.

Tabla 2 : Comportamiento de los caudales de los ríos de la zona norte de la vertiente del océano Pacifico (m³/s)

RIO	Sep	Octubre-2003			NORMAL octubre	ANOMALIA
	Qmed.	Qmed.	Qmax.	Qmin.		
TUMBES	14,0	13,1	17,0	12,8	16,5	-20%
CHIRA	32,7	37,4	78,0	14,0	34,2	9%
MACARA	10,4	10,5	21,0	2,0	11,3	-7%
CHANCAY - LAMB	5,9	7,8	17,8	5,4	19,7	-60%
JEQUETEPEQUE	1,2	1,8	2,6	1,2	7,0	-74%

Gráfico 3 . Caudales Medios Mensuales de la Vertiente del Pacífico Zona Norte



1.2 Zona Centro

Cuenca de los ríos Rímac y Chillón

Análisis de caudales

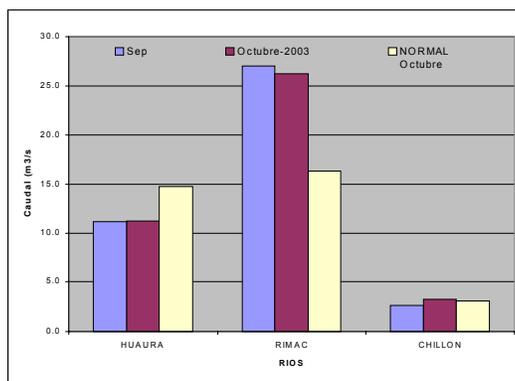
El régimen de los caudales de los ríos Rímac, Chillón y Huaura, se caracterizaron por presentar un comportamiento estable con respecto al mes anterior. A nivel mensual el caudal del río Rímac alcanzó una anomalía de +61%, por la operación del sistema regulado de la cuenca; mientras el río Chillón presentó una anomalía de +4%, respecto a sus valores normales, y el río Huaura solamente alcanzó una anomalía de -3% con respecto a sus valores normales.

El comportamiento de los caudales del mes de Octubre se resume en el **Tabla 3** y **Gráfico 4**, además se presenta el resumen del comportamiento de los caudales medios mensuales del mes de anterior y el promedio histórico o normal del mes del análisis, en las estaciones hidrológicas: Sayán, Chosica y Obrajillo correspondientes a los ríos Huaura, Rímac y Chillón.

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

RIO	Sep Qmed.	Octubre-2003			NORMAL Octubre	ANOMALIA
		Qmed	Qmax.	Qmin.		
HUAURA	11,2	11,3	12,0	9,9	14,8	-24%
RIMAC	27,0	26,2	30,9	22,4	16,3	61%
CHILLON	2,6	3,2	5,5	2,2	3,1	4%

Gráfico 4. Caudal medio diario de la Vertiente del Pacífico - Zona Centro



1.3 Zona Sur

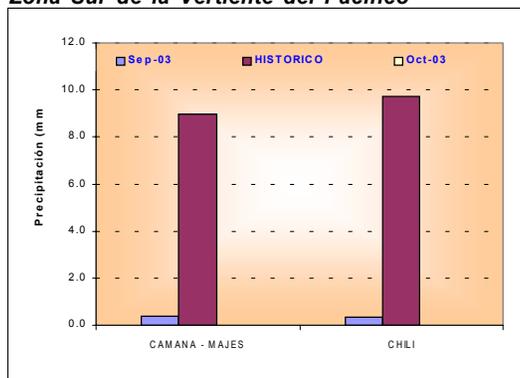
Cuenca de los ríos Pisco, Ica, Chili, Camaná-Majes y Sama

Análisis de precipitación

Las precipitaciones registradas en el mes de Setiembre, sobre las cuencas de los ríos Camaná - Majes y Chili, fueron casi nulas, habiendo presentado para este mes anomalías de -96%, para ambas cuencas.

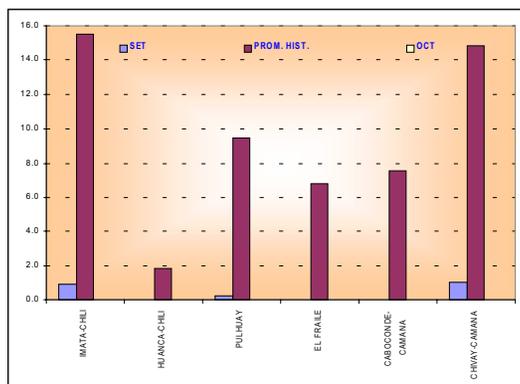
En el **Gráfico 5** se presenta la precipitación promedio en cuencas de la zona Sur, donde podemos apreciar, que las precipitaciones de este mes han sido deficitarias es decir, menores en relación a su promedio histórico, así mismo en el **Gráfico 6** se presenta las precipitaciones promedio por estaciones de la zona Sur, donde también podemos observar que las precipitaciones en el mes de Octubre han sido menores que su promedio histórico o normal.

Gráfico 5. Precipitación Mensual de la Zona Sur de la Vertiente del Pacífico



CUENCA	PRECIPITACIÓN (mm)			
	Sep-03	Oct-03	Normal	Anomalia
CAMANA MAJES	4,0	0,4	9,4	-96%
CHILI	4,0	0,3	7,4	-96%

Gráfico 6. Precipitación Mensual por estaciones de la Zona Sur de la Vertiente del Pacífico



Análisis de Caudales

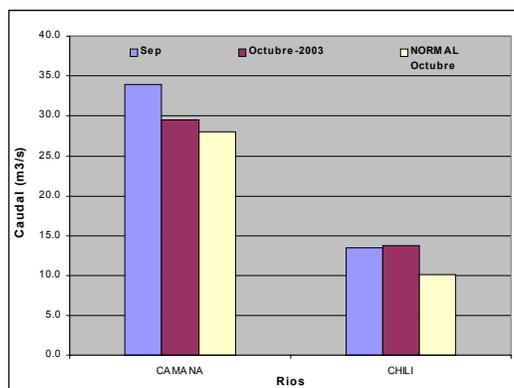
El caudal medio del río Camaná-Majes presentó una ligera disminución con respecto al mes anterior, sin embargo el río Chili se presentó un comportamiento estable con respecto al mes de anterior. Los ríos Camaná-Majes y Chili presentaron en el mes de Octubre una anomalía positiva de +5% y 35% respectivamente en relación a su valor normal.

En el **Tabla 4** y en el **Gráfico 7** se presenta el resumen del comportamiento de los caudales medios mensuales del mes de anterior, el mes actual y su promedio histórico, en las estaciones hidrológicas Huatiapa y Charcani correspondientes a los ríos Camaná - Majes y Chili.

Tabla 4. Comportamiento de los caudales de los ríos de la zona sur de la vertiente del océano Pacífico (m³/s)

RIO	Sep	Octubre-2003			NORMAL Octubre	ANOMALIA
	Qmed.	Qmed	Qmax.	Qmin.		
CAMANA	33,9	29,5	31,7	26,7	28,0	5%
CHILI	13,5	13,7	--	--	10,2	35%

Gráfico 7. Comportamiento de los caudales de los ríos de la zona sur de la vertiente del océano Pacífico (m³/s)



Análisis de Niveles

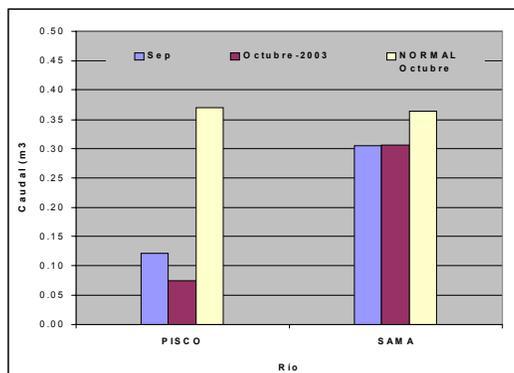
El comportamiento de los niveles del río Pisco y Sama se han evaluado en base a los datos de las estaciones hidrométricas Letrayoc y La Tranca

Como podemos observar en el **Tabla 5** y en el **Gráfico 8**, el río Pisco presentó un nivel menor que el mes anterior, y el río Sama presentó valores en sus niveles muy similares al mes anterior. En relación a su normal los ríos Pisco y Sama presentan valores de niveles menores a su normal en -0,30 y -0,06 metros respectivamente.

Tabla 5. comportamiento de los niveles de los ríos de la zona sur de la vertiente del océano Pacífico (m)

RIO	Sep	Octubre-2003			NORMAL SETIEMBRE	ANOMALIA (metros)
	Nmed.	Nmed	Nmax.	Nmin.		
PISCO	0,12	0,07	0,18	0,02	0,37	-0,30
SAMA	0,31	0,31	0,32	0,30	0,36	-0,06

Gráfico 8. Niveles Medios Mensuales de la Vertiente del Pacífico Zona Sur



2. VERTIENTE DEL LAGO TITICACA

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

Análisis de precipitación

Las precipitaciones que se registraron durante el mes de Octubre disminuyeron con respecto al mes de setiembre. En las Cuencas del río Ilave y Coata las precipitaciones fueron casi nulas.

Con respecto a su promedio histórico del mes de Octubre las precipitaciones fueron deficientes, presentándose anomalías de -91% para la cuenca Ramis, -100% para las cuencas de Ilave y Coata, y por ultimo -80% para la cuenca Huancané

En el **Gráfico 9** se presenta la precipitación promedio del mes de Setiembre a nivel de cuenca, y sus anomalías respectivas. Así mismo en el **Gráfico 10** se observa la precipitación promedio en toda la vertiente por estaciones pluviométricas.

Análisis de los caudales

El comportamiento hidrológico en el presente mes, de los principales tributarios del lago Titicaca podemos observarla en el **Tabla 6** y **Gráfico 11**, donde se muestra que en general el caudal de los ríos ha disminuido con respecto al mes de anterior, sólo el río Coata presenta un ligero aumento en su caudal debido a que es un sistema regulado.

Respecto a su promedio histórico, los ríos han presentado anomalías de -9%, +51%, +5%, +34% en los ríos Ilave, Ramis, Huancané y Coata

Tabla 6. Comportamiento de los caudales de los ríos de la vertiente del lago Titicaca (m³/s)

RIO	Setiembre	Octubre-2003			NORMAL OCTUBRE	ANOMALÍA
	Qmed.	Qmed.	Qmax.	Qmin.		
ILAVE	5,7	5,2	5,3	5,1	5,8	-9%
RAMIS	20,3	17,2	18,9	15,8	11,4	51%
HUANCANE	5,4	3,7	5,8	3,0	3,5	5%
COATA	5,6	5,9	6,0	5,7	4,4	34%

Gráfico 9. Precipitación Mensual de la Vertiente del lago Titicaca

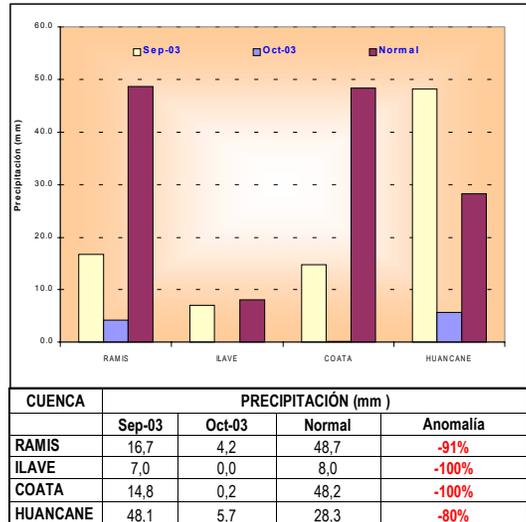


Gráfico 10. Precipitación Mensual por estaciones de la Vertiente del lago Titicaca

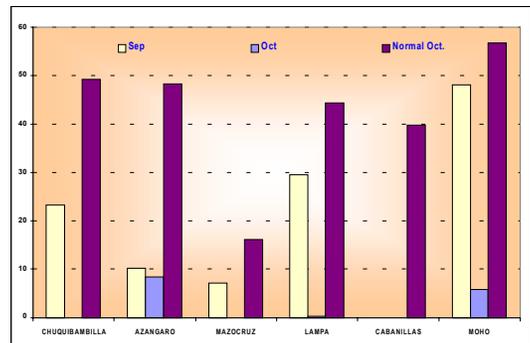
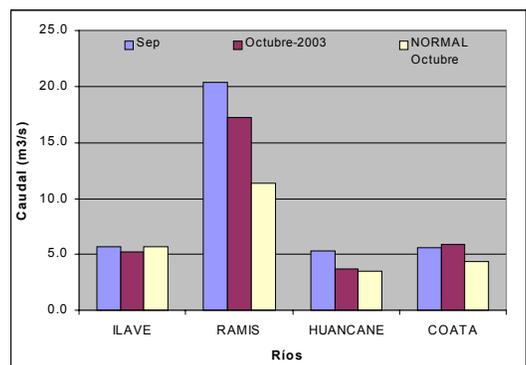


Gráfico 11. Caudales Medios Mensuales de la Vertiente del Lago Titicaca



Análisis de Niveles de agua del lago Titicaca

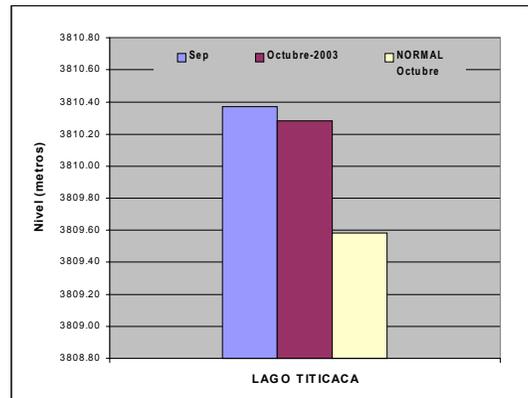
Las variaciones en los niveles de agua del lago Titicaca mantienen una tendencia decreciente comportamiento propio de su dinámica estacional; alcanzando su nivel actual la cota de 3810,29 m.s.n.m. El nivel máximo alcanzado durante el mes de Octubre fue de 3810,33 m.s.n.m y el nivel mínimo fue de 3810,25 m.s.n.m. La anomalía con respecto a su nivel medio mensual de Setiembre es +0,70 m.

En el **Tabla 7** y **Gráfico 12** se resumen las fluctuaciones de los niveles del lago durante el mes de Octubre.

Tabla 7. Comportamiento de los niveles del lago Titicaca (msnm)

LAGO	Setiembre	Octubre - 2003			NORMAL OCTUBRE	ANOMALIA (metros)
	Nmed.	Nmed	Nmax.	Nmin.		
LAGO TITICACA	3810,38	3810,29	3810,33	3810,25	3809,58	+0,70

Gráfico 12. Niveles Medios Mensuales del Lago Titicaca



3. VERTIENTE DEL AMAZONAS

3.1 Selva Norte

Sub Cuenca Amazonas

Análisis de precipitación

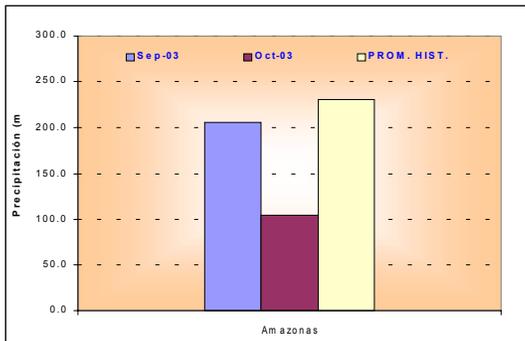
El comportamiento de la precipitación en la sub cuenca Amazonas (área comprendida desde Nauta hasta su desembocadura en la frontera con el Brasil) se presenta en el **Gráfico 13** donde podemos observar la tendencia decreciente de los valores del presente mes con respecto al mes anterior, así mismo estos valores son menores a su promedio histórico, presentando una anomalía de - 55%, con respecto de su valor normal.

En el **Gráfico 14** se muestra la precipitación de la cuenca, donde podemos observar claramente que los valores de Octubre son menores a su normal.

Análisis de niveles de agua

El comportamiento del nivel de agua de los ríos Amazonas, Nanay, Napo y Corrientes, se muestra en el **Tabla 8** y **Gráfico 15**, donde podemos observar que los niveles de ríos descendieron con respecto al mes anterior; a excepción del río Corrientes su nivel medio mensual del mes de Octubre se incremento ligeramente con respecto al mes anterior, presentando así presenta una anomalía de +0,35m con respecto a su valor normal de Setiembre. En el caso de los ríos Amazonas, Nanay y Napo en el presente mes han presentado anomalías de -0,5m, -0,5m y -0,82m respectivamente en relación a sus valores normales.

Gráfico 13. Precipitación Mensual de la Zona norte de la Vertiente del Atlántico



CUENCA	PRECIPITACIÓN (mm)			
	Ago-03	Sep-03	Normal	Anomalia
Amazonas	205,9	104,1	230,1	-55 %

Tabla 8. Comportamiento de los niveles de los ríos de la selva norte

RIO	Sep Nmed.	Octubre-2003			NORMAL Octubre	ANOMALIA
		Nmed.	Nmax.	Nmin.		
AMAZONAS	109,45	110,69	111,72	109,56	111,19	-0,50
NANAY	109,47	110,24	111,08	109,25	110,74	-0,50
NAPO	2,24	1,97	2,69	1,48	2,79	-0,82
CORRIENTES	2,98	3,08	4,67	1,83	2,73	0,35

Gráfico 14. Precipitación Mensual por estaciones de la Zona Norte de la Vertiente del Atlántico

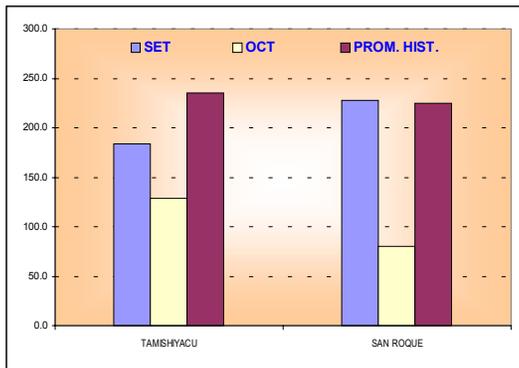
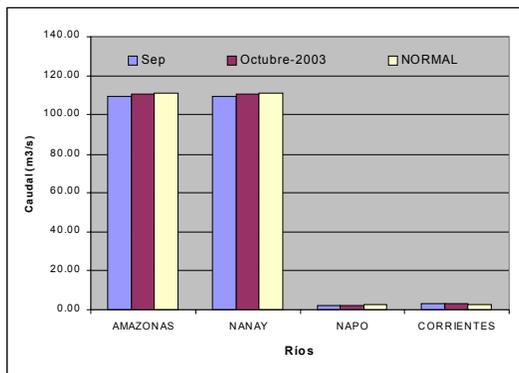


Gráfico 15. Niveles Medios Mensuales de la Zona Norte de la Vertiente del Atlántico



3.2 Selva Central

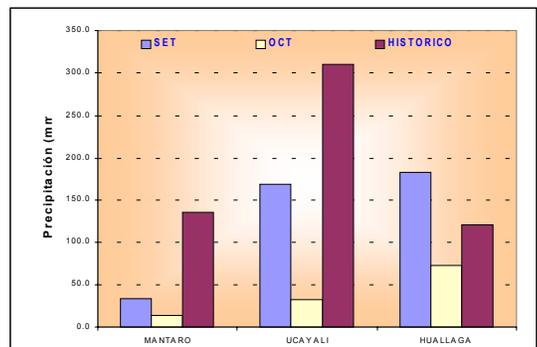
Cuencas de los ríos Huallaga, Ucayali y Mantaro

Análisis de precipitación

Durante el mes de Octubre las precipitaciones registradas sobre las cuencas de Mantaro, Ucayali y Huallaga disminuyeron en relación al mes de setiembre presentando anomalías -90%, -89% y -40% respectivamente.

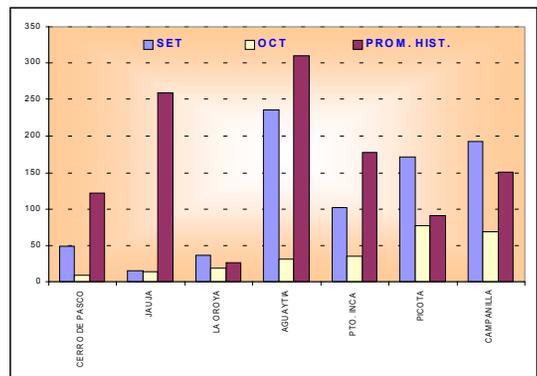
El comportamiento de la precipitación para las cuencas representativas de la Selva Central se presenta en el **Gráfico 16 y Gráfico 17**.

Gráfico 16. Precipitación Mensual de la Zona Centro de la Vertiente del Atlántico



CUENCA	PRECIPITACIÓN (mm)			
	Sep-03	Oct-03	Normal	Anomalia
MANTARO	33,3	13,8	135,5	-90 %
UCAYALI	168,9	32,9	309,6	-89 %
HUALLAGA	182,6	72,8	120,9	-40 %

Gráfico 17. Precipitación Mensual por estaciones - Zona Centro de la Vertiente del Atlántico



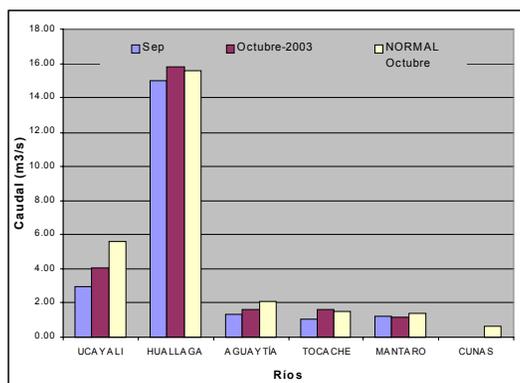
Análisis de niveles de agua y caudales

El comportamiento de los niveles de los ríos en esta región fue variable en relación a sus valores normales como podemos observar en el **Tabla 9 y Gráfico 18**; así tenemos que en el caso de los ríos Huallaga y Tocache presentaron niveles medios mensuales superiores a sus valores normales en 0,24 m y 0,13 m. respectivamente. Por otro lado los niveles medios mensuales de los ríos Ucayali, Aguaytía, Cunus y Mantaro fueron inferiores a sus valores normales en -1,55 m, -0,43 m, -0,25m y 0,61m respectivamente.

Tabla 9. Comportamiento de los niveles de los ríos de selva central

Río	Sep	Octubre-2003			NORMAL Octubre	ANOMALIA (metros)
	Nmed.	Nmed	Nmax.	Nmin.		
UCAYALI	2,97	4,04	5,38	3,06	5,59	-1,55
HUALLAGA	15,01	15,82	16,51	15,12	15,58	0,24
Aguaytía	1,34	1,65	2,65	0,89	2,08	-0,43
TOCACHE	1,02	1,61	2,11	1,00	1,49	0,13
MANTARO	1,19	1,16	1,27	1,02	1,41	-0,25
CUNAS	0,02	0,00	0,00	0,00	0,61	-0,61

Gráfico 18. Niveles Medios Mensuales de la Zona Centro de la Vertiente del Atlántico



Análisis de caudales

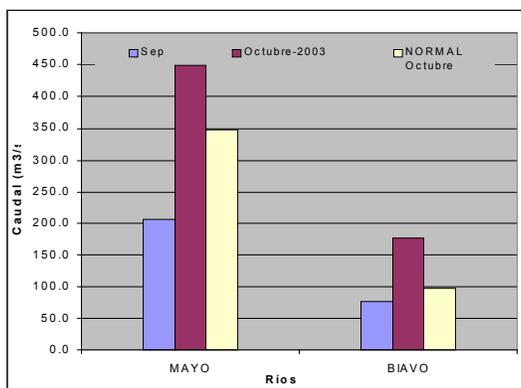
Los caudales de los ríos Mayo y Biavo se han incrementado con respecto al mes anterior, además han superado sus valores normales, presentando anomalías de +29% y +82% respectivamente.

En el **Tabla 10 y Gráfico 19** se presenta el comportamiento hídrico de los caudales en el mes de Octubre.

Tabla 10. Comportamiento de los caudales de los ríos de selva central

RÍO	Sep	Octubre-2003			NORMAL Octubre	ANOMALIA
	Qmed.	Qmed	Qmax.	Qmin.		
MAYO	206,8	448,0	648,2	257,7	347,9	29 %
BIAVO	76,9	176,7	271,3	90,4	97,1	82 %

Gráfico 19. Caudales Medios Mensuales de la Zona Centro de la Vertiente del Atlántico



3.3 Selva Sur

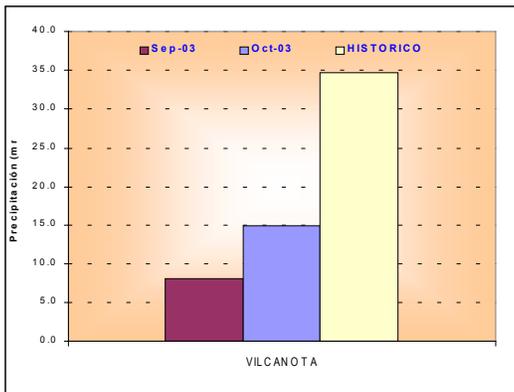
Cuenca del río Vilcanota

Análisis de precipitación

El comportamiento pluviométrico de la cuenca del río Vilcanota se ha caracterizado durante este mes por presentar un ligero aumento de las precipitaciones registradas sobre la cuenca con respecto al mes anterior, sin embargo presenta un valor deficitario con respecto a su normal, siendo la anomalía del mes de -57% en relación a su valor normal, tal como podemos observar en el **Gráfico 20**.

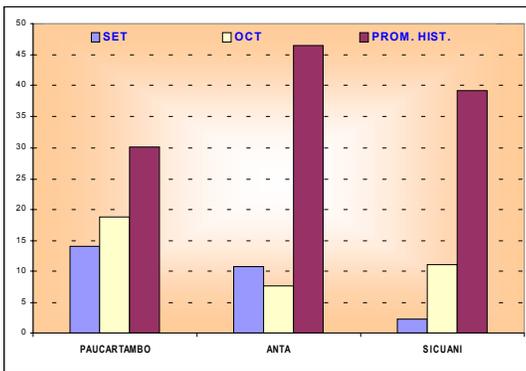
En el **Gráfico 21** se presenta la precipitación media de la cuenca por estaciones.

Gráfico 20. Precipitación Mensual de la Zona Sur de la Vertiente del Atlántico



CUENCA	PRECIPITACIÓN (mm)			
	Sep-03	Oct-03	Normal	Anomalia
Vilcanota	8,2	14,9	34,6	-57 %

Gráfico 21. Precipitación Mensual por estaciones de la Zona Sur de la Vertiente del Atlántico



Análisis de caudales

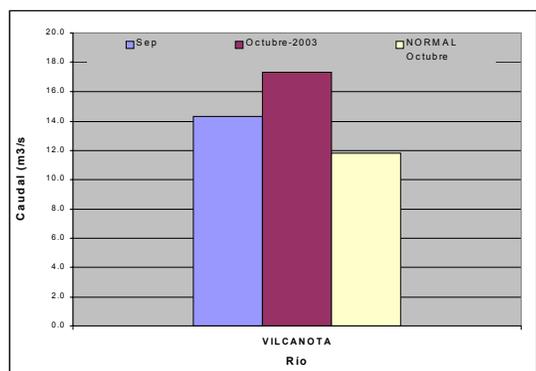
En el presente mes el caudal del río Vilcanota, presentó un ligero aumento con respecto al mes anterior. A si mismo, el caudal del río Vilcanota presentó en relación a su valor normal, una anomalía de +46%.

En el **Tabla 11 y Gráfico 22** se presenta el resumen del comportamiento hidrológico del río Vilcanota durante el mes de Setiembre.

Tabla 11. Comportamiento de los caudales del río Vilcanota

RIO	Sep Qmed.	Octubre-2003			NORMAL Octubre	ANOMALIA
		Qmed	Qmax.	Qmin.		
VILCANOTA	14,3	17,3	27,4	9,1	46%	

Gráfico 22. Caudales Medios Mensuales de la Zona Sur de la Vertiente del Atlántico



4. CONCLUSIONES

Los ríos de las vertientes del océano Pacífico y del lago Titicaca presentaron durante el mes de Octubre en general un comportamiento estable y con respecto al mes anterior ha presentado valores menores en sus caudales como resultado de la escasa precipitaciones registradas sobre sus cuencas altas; sin embargo estos ríos reciben el aporte de los flujos subsuperficiales y subterráneos propias de sus formaciones acuíferas; los cuales sostienen su caudal base, además se debe tener presente la operación de los sistema regulados de sus cuencas como la de los ríos Rimac, Chili, Chancay-Lambayeque y Coata.

Los ríos amazónicos, en el mes de Octubre presentaron niveles inferiores y caudales estables en relación a los registrados durante el mes anterior. En relación a la variación de los niveles y caudales con respecto a sus valores

normales, el comportamiento fue variable; así tenemos que los ríos de la selva norte registraron niveles inferiores a sus valores normales del mes de Octubre, tal es el caso de los ríos Amazonas, Nanay y Napo, mientras que el río Corrientes presentó valores superiores. En la selva central los ríos Huallaga y Tocache presentaron niveles dentro de su rango normal, mientras que los ríos Ucayali, Aguaytía, Mantaro, Cunas, Mayo y Biavo registraron niveles inferiores. En la selva sur a causa de las precipitaciones los ríos se han incrementado, como es el caso del río Vilcanota registró un caudal mensual superior a su valor normal.

De acuerdo al análisis hidrológico por vertiente. para el presente mes se han presentado los siguientes anomalías de caudales en los principales ríos del país :

- Vertiente del océano Pacífico

En la zona norte las anomalías fueron principalmente negativas y variaron desde -74% en la cuenca del río Jequetepeque hasta +9% en la cuenca del río Chira.

En la zona central los ríos Rímac, Chillón y Huaura presentaron en sus caudales anomalías de +61%, +4% y -24% respectivamente. En el caso del río Rímac éste recibe aportes complementarios de sus sistema regulado de las lagunas de Marcapomacocha, Santa Eulalia y la represa de Yuracmayo, a fin de incrementar la disponibilidad del recurso hídrico del río para satisfacer la demanda poblacional e hidroenergética de Lima Metropolitana y Callao.

En la zona sur el caudal de los ríos Camaná-Majes y Chili presentaron a nivel mensual una anomalía de +5% y +35% respectivamente. Los ríos Pisco y Sama presentaron niveles menores a su normal, presentando anomalías de -0.30m y -0.06m respectivamente.

- Vertiente del lago Titicaca

El comportamiento de los caudales medios mensuales de los ríos Ilave, Ramis, Huancané y Coata se caracterizaron por presentar anomalías de -9%, +51%, +5% y +34% respectivamente.

Los niveles del lago Titicaca continuaron disminuyendo progresivamente habiendo fluctuado sus valores entre 3810,33 m.s.n.m y 3810,25 m.s.n.m. El nivel medio mensual del lago Titicaca fue superior a su valor normal de Octubre en +0.70m.

- Vertiente del Atlántico

Los ríos de la selva norte tales como Amazonas, Nanay y Napo presentaron anomalías negativas en sus niveles, las cuales fueron del orden de -0,50m, -0,50m y -0,82m respectivamente; por otro lado el río Corrientes presentó una anomalía de nivel de 0,35m.

En la selva central el río Tocache presentó en su nivel una anomalía positiva de +18%. Por otro lado los ríos Ucayali, Aguaytía, Mantaro y Cunas registraron anomalías negativas de -1.55m, -0.43m, -0.25m y -0.61m respectivamente. El río Mayo presentó una anomalía de caudal de +29%, mientras que el río Biavo presentó una anomalía de caudal de +82%.

En la selva sur, los ríos presentaron anomalías positivas como resultado de las intensas precipitaciones caídas en la última semana de octubre, así tenemos que el río Vilcanota registró una anomalía de caudal de +46%.

5. TENDENCIA HIDROLOGICA PARA NOVIEMBRE 2003

A continuación se presentan las proyecciones del comportamiento de los caudales y niveles de los principales ríos del Perú, en sus tres vertientes. Las tendencias hidrológicas se han elaborado tomando como referencia las predicciones de precipitaciones del modelo climático del SENAMHI CCM3, y el patrón característico del comportamiento hídrico de los ríos del Perú.

Vertiente del océano Pacífico

Los ríos de esta vertiente continuarán con una tendencia bastante estable, sus caudales seguirán presentando valores inferiores a sus valores normales

Las eventuales precipitaciones que se producirán en algunas cuencas de la zona norte y sur no contribuirán a incrementos significativos de caudales de los ríos.

Vertiente del Lago Titicaca

Los principales ríos tributarios del Lago Titicaca presentarán un comportamiento descendente en sus caudales, manteniéndose muy similares a sus valores normales. El nivel del lago Titicaca continuará disminuyendo progresivamente, comportamiento propio de la época.

Vertiente del Atlántico

Selva Norte

Los niveles y caudales de los ríos de esta región presentarán un comportamiento estable, con presencia de picos poco significativos. Los niveles medios no superarán a sus valores normales de Noviembre.

Selva Central

Los niveles diarios de estos ríos presentarán un comportamiento variable dependiente del régimen de precipitaciones de sus cuencas, presentándose algunos picos que serán ligeramente superiores a sus valores normales, por las precipitaciones que continuaran cayendo en la cuenca, se prevé la ocurrencia de algunos eventos extremos.

Selva Sur

Se incrementarán las precipitación sobre esta zona, razón el caudal de los ríos de la zona presentarán una tendencia ascendente. Se prevé la ocurrencia de eventos hidrológicos extremos.

III. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AGROMETEOROLÓGICAS OCTUBRE 2003

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

En la mayor parte de la región de la costa persisten condiciones térmicas normales, con tendencia ligeramente frías (inferior a sus normales en 1,1°C), durante las noches, en la primera y segunda década, en los valles de Alto Piura (Cabo Inga), Piura (Chulucanas), Casma (Buena Vista), Bajo Huaura (Alcantarilla), Majes y Chili (La Joya). Esta región requirió una demanda hídrica promedio de 5,3 mm/mes. En la costa norte, las condiciones térmicas favorecen el normal crecimiento y desarrollo del arroz durante sus fases de macollaje y elongación del tallo, permitiendo al cultivo acumular mayor concentración de fotosintatos durante estas fases; también, favorecen la fructificación y maduración del mango, palto y limonero; por otro lado, las condiciones térmicas ligeramente frías continúan favoreciendo un retardo en el crecimiento vegetativo de la caña de azúcar, propiciando una producción moderada de carbohidratos en la planta, que constituyen el follaje y el soporte fibroso del tallo; estas mismas condiciones frías generalmente no presentan un efecto significativo durante la fase de maduración pastosa y córnea en los sembríos de maíz amarillo duro, sin embargo, sí tuvieron un efecto moderado para aquellas plantaciones en panoja, floración y espiga. En la costa central, las condiciones térmicas favorecen al frijol y maíz amarillo duro en sus diferentes fases fenológicas; por otro lado, las condiciones térmicas ligeramente frías retardan el crecimiento inicial del maíz amarillo, crecimiento vegetativo de la caña de azúcar y la emergencia del algodón Tangüis. En algunos valles, las condiciones térmicas normales continúan favoreciendo la fructificación del manzano, la floración y fructificación de la vid. En la costa sur, las condiciones térmicas ligeramente cálidas favorecen la emergencia, plántula y macollaje en los sembríos de arroz y aceleran la maduración y cosecha del trigo; favorecen la fructificación y maduración de la vid y el palto, floración del olivo, aparición del amento en la vid, fructificación del durazno y floración del pero.

En los valles andinos, continúan lluvias ligeras y esporádicas inferiores a sus normales, condicionando la permanencia de suelos en deficiencia extrema de humedad ($I_p=0,0$ a $0,4$), salvo Granja Porcon, Carpish y Abancay; que por su intensidad determinaron suelos con humedad adecuada. Asimismo, en la sierra sur occidental (Arequipa, Moquegua y Tacna) y el Altiplano se agudiza el déficit de requerimiento hídrico en los suelos (deficiencia extrema) por la ausencia significativa de lluvias. En esta región las condiciones térmicas nocturnas son variables, presentando la sierra norte y central noches normales, excepto los valles del departamento de Junín más fríos de lo normal en 1°C. La sierra sur y el Altiplano presentan noches ligeramente frías (inferior en 1,4 a 3,2°C), acentuados en la primera y segunda década. En la

mayor parte las condiciones diurnas fueron ligeramente cálidas (superior entre 1,0 a 2,6°C). Persisten las heladas con intensidades mayores a su normal en la sierra sur, el Altiplano y valles de Junín; en cambio en el resto de la región han disminuido. En la sierra norte, la presencia de lluvias aisladas vienen propiciando condiciones de humedad para la preparación de terrenos agrícolas; sin embargo en algunos lugares la ausencia de lluvias afecta la emergencia del cultivo de papa y maíz, ocasionan estrés hídrico en los sembríos de papa durante sus fases de botón floral y floración. En la sierra central y sur la deficiencia de humedad en los suelos y presencia de heladas vienen ocasionando problemas en los sembríos de papa y maíz amiláceo durante sus primeros estadios de crecimiento; en algunos lugares las lluvias ligeras aunadas a las bajas temperaturas y alta humedad relativa son favorables para la presencia de la rancha (*Phytophthora infestans*) en los sembríos de papa durante la floración.

La selva presenta condiciones térmicas entre normales y ligeramente cálidas (superior en promedio 1,8°C) y condiciones pluviométricas variables, presentando lluvias en la selva central y sur inferiores a su normal (en promedio 35%); y en la selva norte entre normal a superiores en 51%. Situación que, en la mayor parte, condicionó suelos en deficiencia ligera a adecuada ($I_p=0,5$ a $1,2$), excepto algunos valles localizados en los departamentos de Loreto (Mazan, Tamishiyacu y Genaro Herrera), San Martín (Pongo de Caynarachi, Navarro y Rioja), Huánuco (Aucayacu, Tingo María y Puerto Inca) y Ucayali (San Alejandro y Aguaytía), que por su intensidad condicionaron suelos en exceso ligero ($I_p=1,3$ a $2,2$), y resaltando el valle de Quincemil con exceso extremo ($I_p=3,0$).

En la selva norte, las condiciones térmicas favorecen las diferentes fases fenológicas del arroz; también al pijuayo en crecimiento vegetativo y floración, naranjo en fructificación, vid en maduración; en algunos lugares la deficiente disponibilidad de humedad viene afectando a los sembríos de café durante la fase de apertura de botones florales y en plena floración. En la selva central y sur, las condiciones termoplumiométricas continúan siendo favorables para el normal crecimiento del papayo en floración, naranjo y palma aceitera en fructificación y cosecha; sin embargo, la poca disponibilidad de humedad en el suelo afectan moderadamente los primeros estadios de la emergencia en el sembrío de arroz, pero no son significativos para los periodos finales de maduración y cosecha en el plátano, naranjo, cacao y castaño y cultivos anuales de la zona.

A continuación se analiza las condiciones agrometeorológicas de Octubre del 2003, basado en la información de las **Tablas 1; 2 y 3** y **Mapas 1; 2 y 3**.

COSTA NORTE

Temperatura máxima de 26,9°C y mínima de 16,1°C, alcanzando una temperatura diurna de 28,8°C y nocturna de 16,6°C, caracterizando condiciones normales, excepto en la primera y segunda década, durante las noches los valles de Alto Piura (Cabo Inga) y Piura (Chulucanas) estuvieron con temperaturas inferiores a su normal en promedio de 1,1°C; asimismo durante el día los valles de Bajo Tumbes (La Cruz), Bajo Chira (La Esperanza), Saña (Cayaltí), presentan temperaturas inferiores a sus normales en 1,2 a 1,4°C. El extremo máximo 34,8°C, fue en el valle del Alto Tumbes (Morropón), y el mínimo de 14,6°C en el valle de Tinajones. Ausencia de lloviznas. La demanda hídrica del medio es 5,4 mm/día, generalmente es complementada con riego adicional.

En los valles de Tumbes, Chira y Piura, las condiciones térmicas reinantes en la zona favorecen el normal crecimiento y desarrollo de los sembríos de arroz durante sus fases fenológicas de macollaje y elongación del tallo, permitiendo al cultivo acumular mayor concentración de fotosintatos durante estas fases, por lo que se estima que los rendimientos serán buenos. En el valle del Alto Piura, las condiciones térmicas normales favorecen la fructificación del mango y maduración y cosecha del limonero. En el Bajo Chira, estas mismas condiciones térmicas continúan favoreciendo el normal desarrollo de la fructificación en el algarrobo; así como también la actividad microbiana y dinámica de nutrientes que se presentan en la zona de bosques de algarrobos; por otro lado, favorecen el normal crecimiento del macollaje y elongación de tallos en los sembríos de arroz. En el valle de Motupe, las condiciones agroclimáticas continúan favoreciendo la fructificación del mango, palto y limonero y floración del tangelo. En los valles de Chancay-Lambayeque, Zaña y Moche, las condiciones térmicas nocturnas ligeramente frías, durante la primera y segunda década, asociado a las condiciones frías del mes pasado, continúan favoreciendo un retardo en el crecimiento vegetativo de la caña de azúcar, propiciando una producción moderada de carbohidratos en la planta, que constituyen el follaje y el soporte fibroso del tallo. En el valle de Jequetepeque, las condiciones térmicas ligeramente frías generalmente no representan un efecto significativo durante la fase de maduración pastosa en los sembríos de maíz amarillo duro, sin embargo, sí, para aquellos campos que se encuentran en panoja, floración y espiga. En el valle del Zaña, el frijol Caupi se encuentra en plena formación de llenado de vainas y en buen estado.

COSTA CENTRAL

Temperatura máxima de 26,5°C y mínima de 13,1°C, estableciendo temperatura diurna de 22,1°C y nocturna de

17,5°C, caracterizando condiciones normales, con tendencia a ligeramente frías en la primera y segunda década durante las noches en los valles de Casma (Buena Vista) y Bajo Huaura (Alcantarilla), este último valle también presentó durante el día condiciones ligeramente frías. Las extremas y las máximas amplitudes, habitualmente, ocurrieron en los valles al sur del departamento de Ica, presentándose máxima de 34,2°C en el valle de Nazca (Copara) y mínima de 7,0°C en Ocucaje. Continúan incrementándose las temperaturas mínimas promedios oscilando en 10,1 a 14,6°C. La demanda hídrica del medio es 5,5 mm/día. Ausencia lloviznas.

En el valle de Casma, las condiciones térmicas continúan favoreciendo la fructificación del mango y ciruelo. En el valle de Huarmey, las condiciones térmicas normales vienen favoreciendo la fructificación y cosecha del frijol y las diferentes fases fenológicas del maíz amarillo duro. En el valle de Huaura, durante la primera década las condiciones térmicas ligeramente frías retardan el crecimiento inicial del maíz amarillo y el crecimiento vegetativo de la caña de azúcar; sin embargo, durante la segunda década se restablecen por el incremento de la temperatura nocturna. En los valles de Mala y Cañete (Pacaran), las condiciones térmicas normales se encuentran dentro de los requerimientos térmicos de la mayoría de los cultivos de la zona; así mismo continúan favoreciendo la fructificación del manzano, la floración y fructificación de la vid en sus diferentes variedades; igualmente, la formación de los primeros botones florales en el algodón Tangüis y crecimiento vegetativo del maíz amarillo duro. En los valles de Chíncha y Pisco, las condiciones térmicas ligeramente frías retardan la emergencia del algodón Tangüis; sin embargo, se recuperan durante la segunda década por el incremento de las temperaturas, propiciando en algunas parcelas la presencia de plagas durante la tercera hoja verdadera. En el valle de Ica, mejoran las condiciones térmicas para el algodón Tangüis en su fase de floración y formación de bellotas; así como también, favorecen la hinchazón y apertura de botones florales en la vid. En el valle de Nazca, las condiciones agroclimáticas son propicias para el inicio de siembras del algodónero.

COSTA SUR

Temperatura máxima de 25,0°C y mínima 12,8°C, con temperatura diurna de 20,9°C y nocturna de 16,9°C, caracterizando condiciones térmicas normales, excepto los valles medios de Majes (10,3°C) y Chili - La Joya (7,7°C) presentaron noches ligeramente frías (inferior a sus normales en 1,2°C). Por otro lado, también, los valles del departamento de Tacna mostraron días ligeramente cálidos (superior a sus normales en 1,1°C), acentuados en la primera y segunda década. El extremo máximo (31,8°C) y mínimo (7,7°C) ocurrió en el valle de Majes (Aplao) y Chili, respectivamente. Usualmente se registraron temperaturas mínimas de 10,3°C en Aplao; 10,3°C en Majes; 11,5°C en Locumba; 10,7°C en Calana; y 11,3°C en Moquegua, mientras en el resto de los valles oscilaron en

12,7 a 16,5°C. Ausencia de lloviznas. La demanda hídrica promedio es 5,1 mm/mes

En los valles de Camaná y Majes, las condiciones térmicas ligeramente cálidas favorecen la emergencia y formación de la plántula en los sembríos de arroz y aceleran la maduración y cosecha del trigo (Aplao); por otro lado, las condiciones ligeramente frías retardan el crecimiento vegetativo del maíz amarillo duro y favorecen la emergencia y formación de brotes laterales en los sembríos de papa (Majes). En los valles de La Joya y El Tambo, el maíz y la caña de azúcar continúan en pleno crecimiento vegetativo, sin embargo, las condiciones térmicas en la zona vienen propiciando el barrenador de tallos (*Diatraea saccharalis*) en la caña de azúcar. En el valle de Moquegua, las condiciones térmicas normales son favorables durante las fases fenológicas de fructificación y maduración de la vid y el palto. En el valle de Ilo las condiciones térmicas diurnas ligeramente cálidas y nocturnas normales propician la aparición de botones florales. En el Bajo Caplina, las condiciones diurnas y nocturnas ligeramente cálidas favorecen la floración del olivo Sevillano. En el alto Caplina, las condiciones térmicas favorecen la formación del amento en la vid, fructificación del durazno y floración del pero. En el valle de Locumba, las condiciones ligeramente cálidas restablecen el crecimiento vegetativo y propician la formación de la panoja en el maíz morado.

SIERRA NORTE

Los promedios de temperatura máxima y mínima oscilan en 22,0°C y 10°C, consecuentemente las temperaturas diurnas y nocturnas son 18,3°C y 13,9°C, respectivamente. Permanecen noches y días normales, excepto algunos valles de Cajamarca que presentan temperaturas superiores a sus normales en 1 a 2°C. Finalizaron las heladas. Lluvias esporádicas y ligeras, deficientes respecto a su normal en 2 a 100%, que condicionaron en la mayor parte suelos con humedad en deficiencia extrema a ligera ($I_p=0,0$ a $0,7$), salvo Gran Porcon (102 mm/mes), que por su intensidad presenta humedad adecuada ($I_p=0,8$).

Las lluvias aisladas en la sierra norte extendiéndose con mayor intensidad en la sierra piurana de Ayabaca vienen propiciando condiciones de humedad para la preparación de terrenos agrícolas. Por otro lado, las condiciones de déficit de humedad en los suelos agrícolas de la cuenca alta del río Huancabamba, Celendín, Granja Porcón, San Marcos, Huamachuco, Magdalena, Contumaza, San Miguel no son significativas para los terrenos agrícolas que continúan en descanso. En Santa Cruz la ausencia de lluvias ocasiona problemas con la emergencia del cultivo de papa, en esta zona se adelantó la siembra por las lluvias presentadas en la última década de septiembre. Así mismo, en Cajabamba estas condiciones de déficit de humedad vienen ocasionando efectos en los sembríos de papa durante sus fases de botón floral y floración, estos

períodos de estrés hídrico en la planta pueden ocasionar una reducción en los rendimientos. En Chota y Cutervo, la presencia de lluvias esporádicas permiten iniciar la siembra de maíz amiláceo, en algunos casos la deficiencia de humedad debe ser suplida con riego en sus fases iniciales de crecimiento del cultivo. En la cuenca alta del río Lambayeque y Jequetepeque los terrenos agrícolas continúan en descanso.

SIERRA CENTRAL

En esta región el promedio de la temperatura máxima y mínima oscila en 20,9°C y 6°C, por consiguiente la temperatura diurna es de 16,0°C y la nocturna 10,9°C. Presenta noches normales, excepto los valles del departamento de Junín que estuvieron más frías de lo normal (inferior en promedio 1°C), resaltando Laive con -3,4°C (inferior a su normal en 3°C), acentuados en la primera y tercera década; asimismo, en este departamento persisten las heladas, a diferencia de los otros valles de las cuencas altas donde disminuyen sus intensidades (Recuay, Pasco, Pampas y Huancavelica). Las condiciones durante el día fueron ligeramente cálidos (superior en 1,1 a 2,3°C), resaltando los valles de Ancash (Recuay) y San Rafael con temperaturas máximas superiores en 3,5°C. Por otro lado, lluvias esporádicas y ligeras, menores a su normal en 9 a 75%, acumulando aproximadamente 43 mm/mes, situación que determinó suelos con deficiencia extrema de humedad ($I_p=0,0$ a $0,4$); salvo Carpish que presentó 73 mm/mes, condicionando suelos con humedad adecuada ($I_p=0,8$).

En las cuencas altas de los ríos Pativilca, Huaura y Chillón continua la ausencia de lluvias que no son significativas para los campos agrícolas que continúan en descanso. En la cuenca alta del Santa la deficiencia de lluvias vienen ocasionando problemas en los sembríos de maíz amiláceo durante su crecimiento vegetativo. En Chaglla, las lluvias ligeras aunadas a las bajas temperaturas y alta humedad relativa son favorables para la presencia de la ranca (*Phytophthora infestans*) en los sembríos de papa durante la floración. En Jacas Chico, las bajas temperaturas y deficiencia de humedad en los suelos retardan moderadamente el crecimiento de los brotes laterales en los sembríos de papa. En el valle del Mantaro, las condiciones de déficit de humedad y frecuencia de heladas viene afectando los primeros estadios en los sembríos de papa. En el valle de Tarma, el descenso de la temperatura mínima de hasta 2,2°C retarda el crecimiento del maíz Blanco Urubamba; sin embargo, la variedad Urubamba en esta fase puede tolerar dichos valores, pero no menores a 1,0°C (a nivel de caseta), además se considera que el riego al cultivo amortigua estas bajas temperaturas; en algunos lugares la disminución de la amplitud térmica reduce el potencial de formación de fotosintatos durante la formación del tubérculo en los sembríos de papa. En Lircay, Huancavelica, y Acobamba, Huanta, Puquio, y Huancapi la ausencia de lluvias continua siendo no significativas para los terrenos agrícolas en descanso, a excepción de

Pampas y Quinoa en donde las lluvias ligeras han permitido la preparación de terrenos agrícolas para la siembra del maíz amiláceo.

SIERRA SUR

Temperatura máxima de 22°C y mínima de 5,3°C, en consecuencia temperatura diurna de 16,5°C y nocturna 10,9°C. Presentaron noches más frías de lo normal (inferior en 1,4 a 2,2°C), resaltando los valles Alto Colca (Sibayo), Carumas, Vilcanota (Anta), y Sicuani con temperaturas inferiores en 2,2; 3,1; 3,0 y 2,5°C, respectivamente. Persisten las heladas, en los valles de las cuencas altas de los departamentos de Cusco, Arequipa y Tacna. En la zona Oriental (Cusco y Apurímac) ocurrieron lluvias ligeras acumulando valores entre 31 a 86 mm/mes condicionando suelos en deficiencia extrema ($I_p=0,1$ a $0,4$), salvo Abancay que presenta suelos en deficiencia ligera ($I_p=0,7$). En Cambio en la zona Occidental (Arequipa, Moquegua y Tacna) fue significativa la ausencia de lluvias, condicionando suelos en deficiencia extrema ($I_p=0,0$).

En los valles del Urubamba, la deficiencia de humedad viene afectando el crecimiento vegetativo del maíz blanco amiláceo, en la cuenca alta del Urubamba los sembríos de maíz amiláceo en maduración lechosa fueron afectados por la presencia de granizadas, afectando la cobertura foliar de la planta. En Vilcanota, la disminución de la disponibilidad de humedad en el suelo y presencia de heladas ligeras afectan el crecimiento vegetativo del maíz blanco; en algunos casos la presencia de heladas afectaron los primeros estadios de la planta. En el valle de Apurímac, la deficiencia de humedad en el suelo afecta moderadamente la emergencia y formación de brotes laterales en los sembríos de papa, sin embargo estas deficiencias son complementadas con riego, en otras parcelas, el duraznero continua en fructificación y maíz blanco Urubamba en cosecha. En la cuenca alta del río Tambo (Ubina, Carumas y Puquina) la ausencia de lluvias es complementada con riego, favoreciendo a los cultivos de alfalfa en brotación, orégano y papa en floración. En la cuenca alta del río Locumba, la deficiencia de lluvias vienen afectando al cultivo del maíz Blanco Urubamba, retardando su crecimiento.

Altiplano : Temperatura máxima de 17,7°C y mínima de -0,7°C, consecuentemente, la temperatura diurna de 11,5°C y la nocturna de 5,4°C, expresando noches más frías de lo normal (inferior a sus normales en 1,3 a 3,2°C), en la primera y segunda década, resaltando los valles de Lagunillas (-5,6°C), Chuquibambilla (-4,6°C), Taraco (0,0°C), Huancané (-0,6°C) con valores inferiores a sus normales 3,9; 3,2; 3,0 y 2,5°C, respectivamente. En el día las condiciones fueron ligeramente cálidas (superior a sus normales 1,2 a 2,6°C) acentuados en la segunda y tercera década. Continúan las heladas con intensidades mayores. Presencia de lluvias aisladas y ligeras en la primera y tercera década, acumulando aproximadamente 35

mm/mes, determinando suelos en deficiencia extrema de humedad ($I_p=0,0$ a $0,3$).

En Cabanillas, Ilave, Lampa, Taraco, Yunguyo, Ayaviri y Progreso, la ausencia de lluvias y frecuencia de heladas no afectan a los campos agrícolas que continúan en descanso. En Huaraya Moho, durante la tercera década la presencia de lluvias ligeras han propiciado la preparación de terrenos para la siembra de papa.

SELVA NORTE

Promedio de temperatura máxima de 32,0°C y mínima de 20,8°C, consecuentemente, temperatura diurna de 28,4°C y nocturna de 24,4°C, mostrando condiciones térmicas normales con tendencia a ligeramente cálidas durante la primera y tercera década. Se intensificaron las lluvias alcanzando valores dentro del rango de sus normales, y en algunos casos superiores a 51%, condicionando suelos en deficiencia ligera a adecuada ($I_p=0,5$ a $1,2$), excepto algunos valles del departamento de Loreto (Tamishiyacu, Genaro Herrera y Mazan) y San Martín (Pongo de Caynarachi, Navarro y Rioja) por su intensidad condicionaron suelos en exceso ligero ($I_p=1,3$ a $1,8$).

En los valles de Bagua y Jaén, las condiciones térmicas favorecen la maduración pastosa y lechosa de los sembríos de arroz, aunado a las condiciones de deficiente de humedad que permiten acelerar estos periodos. En San Ignacio y Chirinos la deficiente disponibilidad de humedad viene afectando a los sembríos de café durante la fase apertura de botones florales y en plena floración, continúan con el ataque de enfermedades fitopatógenas como la roya y cercospora, debido especialmente al mal manejo agronómico del cultivo; la presencia de lluvias débiles en la zona no afecta las fase de maduración y cosecha del café. En el valle de la cuenca del río Ucayali, las condiciones termoplumiométricas son favorables para el pijuayo en crecimiento vegetativo y floración. En el valle del Huallaga Central, las condiciones de humedad adecuada y en algunos lugares excesivos favorecen el normal crecimiento de los sembríos de arroz en macollaje y elongación del tallo, naranjo en fructificación y plátano en pleno crecimiento vegetativo, sin embargo el exceso de humedad puede estar originando la presencia de enfermedades fitopatógenas en algunos cultivos. En el Bajo Huallaga, las condiciones termoplumiométricas son favorables para el maíz amarillo duro en panoja, espiga y pijuayo en floración. En el Alto Mayo, la deficiente disponibilidad de humedad y condiciones térmicas del medio vienen ocasionando estrés hídrico en las plantas de arroz durante las fases fenológicas de elongación del tallo y maduración lechosa, sin embargo no fueron significativas para el naranjo y café en plena fructificación. En el Bajo Mayo, las condiciones termoplumiométricas se tornaron favorables para la vid en maduración y naranjo en plena fructificación.

SELVA CENTRAL

Temperatura máxima de 31,3°C y mínima 19,5°C, alcanzando promedios de temperatura diurna de 27,5°C y nocturna de 23,4°C, mostrando días y noches entre normales a ligeramente cálidos (superior entre 1,1 a 2,3°C). Las lluvias fueron deficientes en promedio 38% que condicionaron en la mayor parte suelos en deficiencia ligera a adecuada ($I_p=0,5$ a 1,2), excepto algunos valles (Aucayacu, Tingo María, Puerto Inca, San Alejandro y Aguaytia) que por su intensidad condicionaron suelos con humedad en exceso ligero ($I_p=1,3$ a 1,8). En el valle de Pachitea, insuficiente disponibilidad de humedad en el suelo afecta moderadamente los primeros estadios de la emergencia en el sembrío de arroz; sin embargo, no tiene un efecto significativo durante maduración de la yuca, palto y cacao. En el Perené, insuficiente disponibilidad de humedad es complementada con riego, encontrándose el café y naranjo en maduración, y el tangelo en floración.

SELVA SUR

Temperatura máxima de 31,0°C y mínima de 18,0°C, en consecuencia temperatura diurna de 26,7°C y nocturna de 22,4°C, caracterizando condiciones térmicas entre normales y ligeramente cálidas, excepto Puerto Maldonado que presentó noches menos cálidas de lo normal 18,5°C (inferior en 1,8°C) en las tres décadas. Las lluvias fueron variables registrando en los valles de Quincemil 388 mm/mes (inferior en 36%), Puerto Maldonado 317 mm/mes (superior en 107%), Quillabamba 47 mm/mes (inferior en 33%), y en Tambopata 44 mm/mes; condicionando suelos en exceso extremo ($I_p=3,0$) en el primer valle, exceso ligero ($I_p=1,9$) en el segundo valle y deficiencia extrema ($I_p=0,3$) en tercer y cuarto valle.

En Quillabamba, las condiciones térmicas y escasa variación de disponibilidad de humedad establecen el reposo vegetativo del café, sin embargo, retardan el crecimiento de las primeras fases fenológicas del maíz y arroz, por otro lado no son significativos para los períodos finales de maduración y cosecha en el plátano, naranjo, cacao y castaño y cultivos anuales de la zona.

CLASIFICACIÓN	RANGOS DE TEMPERATURA (°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 (°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 (SENAMHI/DGA, 2002)

Tabla 1 . Indices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la costa - octubre 2003

ESTACION METEOROLOGICA	TEMPERATURA DIURNA		HUMEDAD		CULTIVO		FASE FENOLOGICA	ESTADO
	(°C)	CLASIFICACION	Ip	CLASIFICACION	NOMBRE	VARIEDAD		
COSTA NORTE								
LA CRUZ	23.8	Moderado	1,0	Adecuado	Arroz	Nir 1	Elongación del tallo 80%	Bueno
LA ESPERANZA	23.1	Moderado	1,0	Adecuado	Algarrobo	-	Fructificación 30%	Bueno
CHULUCANAS	28.0	Cálido	1,0	Adecuado	Mango	Edward	Cosecha	-
CHULUCANAS	28.0	Cálido	1,0	Adecuado	Limón	Sutil	Cosecha	-
SAN MIGUEL	25.5	Cálido	1,0	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
MORROPON	27.9	Cálido	1,0	Adecuado	Yuca	-	5to. Nudo 50%	Bueno
TINAJONES	24.2	Moderado	1,0	Adecuado	Caña de azúcar	G 37	Floración 20%	Regular
MALLARES	26.5	Cálido	1,0	Adecuado	Arroz	Nir 1	Elongación del tallo 100%	Bueno
MALLARES	26.5	Cálido	1,0	Adecuado	Algarrobo	-	Fructificación 50%	Bueno
MOTUPE	25.4	Cálido	1,0	Adecuado	Mango	Kent	Fructificación 100%	Bueno
MOTUPE	25.4	Cálido	1,0	Adecuado	Palto	Fuerte	Fructificación 70%	Bueno
MOTUPE	25.4	Cálido	1,0	Adecuado	Tangelo	-	Fructificación 40%	Bueno
MOTUPE	25.4	Cálido	1,0	Adecuado	Limón	Sutil	Fructificación 100%	Bueno
TALLA	22.1	Moderado	1,0	Adecuado	Maíz	Cargil 701	Mad. Cornea 85%	Bueno
COSTA CENTRAL								
HUARMAY	18.8	Templado	1,0	Adecuado	Colantao	-	Cosecha	Bueno
ALCANTARILLA	19.5	Templado	1,0	Adecuado	Caña de azúcar	Azul	20 hoja 40%	Bueno
ALCANTARILLA	19.5	Templado	1,0	Adecuado	Maíz	DK 834	13 hoja 55%	Bueno
LA CAPILLA	22.1	Moderado	1,0	Adecuado	Manzano	-	Cosecha	-
BUENAVISTA	23.1	Moderado	1,0	Adecuado	Mango	-	Fructificación 100%	Bueno
BUENAVISTA	23.1	Moderado	1,0	Adecuado	Ciruella Chica	-	Fructificación 100%	Bueno
BUENAVISTA	23.1	Moderado	1,0	Adecuado	Ciuela Grande	-	Fructificación 100%	Bueno
PACARAN	22.3	Moderado	1,0	Adecuado	Vid	Borgoña	Fructificación 100%	Bueno
PACARAN	22.3	Moderado	1,0	Adecuado	Vid	Quebranta	Fructificación 70%	Bueno
PACARAN	22.3	Moderado	1,0	Adecuado	Vid	Ubina	Floración 80%	Bueno
PACARAN	22.3	Moderado	1,0	Adecuado	Algodón	Tanguis	Ap. botones florales 50%	Bueno
FONAGRO CHINCHA	19.2	Templado	1,0	Adecuado	Algodón	Tanguis	3ra. Hoja verdadera 100%	Bueno
BERNALES	20.9	Moderado	1,0	Adecuado	Algodón	Tanguis	Crecimiento vegetativo	Bueno
SAN CAMILO	23.7	Moderado	1,0	Adecuado	Algodón	Tanguis	Formación de Bellotas 80%	Bueno
SAN CAMILO	23.7	Moderado	1,0	Adecuado	Vid	Quebranta	Floración 10%	Bueno
COPARA	24.9	Moderado	1,0	Adecuado	Algodón	-	Emergencia 20%	Bueno
COSTA SUR								
CAMANA	20.0	Moderado	1,0	Adecuado	Arroz	Nir 1	Transplante	-
PAMPA BLANCA	20.9	Moderado	1,0	Adecuado	Caña de azúcar	-	28 hoja 100%	Regular
APLAO	22.6	Moderado	1,0	Adecuado	Arroz	Capirona	Plantula 45%	Bueno
PAMPA MAJES	19.9	Templado	1,0	Adecuado	Maíz	PM212	15 hoja 100%	Bueno
PAMPA MAJES	19.9	Templado	1,0	Adecuado	Papa	Perricholi	Floración 100%	Bueno
LA JOYA	21.2	Moderado	1,0	Adecuado	Maíz	Opaco Malpaso	3 hoja 20%	Bueno
ILO	22.2	Moderado	1,0	Adecuado	Olivo	Sevillano	Hinchazon de Boton Floral 100%	Bueno
LOCUMBA	22.3	Moderado	1,0	Adecuado	Maíz	Morado	Espiga 20%	Bueno
MOQUEGUA	22.3	Moderado	1,0	Adecuado	Vid	Thompson	Maduración 100%	Bueno
MOQUEGUA	22.3	Moderado	1,0	Adecuado	Vid	Italia	Fructificación 60%	Bueno
MOQUEGUA	22.3	Moderado	1,0	Adecuado	Vid	Cardinal	Maduración 100%	Bueno
MOQUEGUA	22.3	Moderado	1,0	Adecuado	Palto	Fuerte	Fructificación 100%	Bueno
LA YARADA	20.8	Moderado	1,0	Adecuado	Olivo	Sevillano	Floración 45%	Bueno
CALANA	19.3	Templado	1,0	Adecuado	Uva	Negra Barbera	Floración 20%	Bueno
CALANA	19.3	Templado	1,0	Adecuado	Durazno	Ullicate	Fructificación	Bueno
CALANA	19.3	Templado	1,0	Adecuado	Pero	Packam's Triumph	Floración 70%	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 . Indices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la sierra - octubre 2003

ESTACION METEOROLOGICA	TEMPERATURA DIURNA		HUMEDAD		CULTIVO		FASE FENOLOGICA	ESTADO
	(°C)	CLASIFICACION	Ip	CLASIFICACION	NOMBRE	VARIEDAD		
SIERRA NORTE								
AYABACA	16.3	Fresco	0.4	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
HUANCABAMBA	21.6	Moderado	0.1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
HUARMACA	16.5	Fresco	0.0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
HUAMACHUCO	16.1	Fresco	0.7	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
SALPO	13.1	Fresco	0.1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
SANTA CRUZ	20.4	Moderado	0.1	Deficiencia extrema	Papa	Molinera	Boton Floral 42.5%	Bueno
SAN MARCOS	21.9	Moderado	0.4	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
CHOTA	17.8	Templado	0.6	Deficiencia ligera	Maíz	Morocho	5ta hoja 75.5%	Bueno
CUTERVO	16.5	Fresco	0.6	Deficiencia ligera	Maíz	Criollo	4 hoja 90%	Regular
CONTUMAZA	17.0	Templado	0.0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CAJABAMBA	20.1	Moderado	0.7	Deficiencia ligera	Papa	Canchan	Floración 20%	Regular
BAMBAMARCA	18.8	Templado	0.4	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
SAN MIGUEL(CAJAM.)	16.6	Fresco	0.2	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CELENDIN	17.6	Templado	0.7	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
GRANJA PORCON	13.0	Fresco	0.8	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
SIERRA CENTRAL								
CHIQUIAN	16.0	Fresco	0.1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CANTA	15.4	Fresco	0.0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CAJATAMBO	13.3	Fresco	0.2	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
OYON	14.0	Fresco	0.2	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
HUANUCO	24.0	Moderado	0.1	Deficiencia extrema	Naranja	Valencia	Maduración 50%	Regular
HUANUCO	24.0	Moderado	0.1	Deficiencia extrema	Mango	Camboyano	Fructificación 100%	Bueno
HUANUCO	24.0	Moderado	0.1	Deficiencia extrema	Palto	Fuerte	Fructificación 100%	Bueno
HUANUCO	24.0	Moderado	0.1	Deficiencia extrema	Limón	Tayti	Fructificación 100%	Regular
SAN RAFAEL	20.4	Moderado	0.1	Deficiencia extrema	Maíz	de la zona	Emergencia 100%	Bueno
JACAS CHICO	10.4	Frío	0.4	Deficiencia ligera	Papa	Canchan	Boton Floral 10%	Bueno
HUANCVELICA	13.0	Fresco	0.3	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
HUASAHUASI	16.4	Fresco	0.2	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
TARMA	16.5	Fresco	0.1	Deficiencia extrema	Maíz	Cusco Urubamba	6 hoja 75%	Bueno
HUAYAO	16.5	Fresco	0.2	Deficiencia extrema	Papa	Canchan	Emergencia 90%	Bueno
JAUJA	15.4	Fresco	0.3	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
LIRCAY	16.3	Fresco	0.2	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
ACOBAMBA	15.9	Fresco	0.1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
PAMPAS	14.6	Fresco	0.1	Deficiencia extrema	Maíz	Bianco	Siembra	-
HUANTA	22.0	Moderado	0.1	Deficiencia extrema	Palto	-	Floración 90%	Bueno
QUINUA	16.3	Fresco	0.0	Deficiencia extrema	Maíz	Bianco	Emergencia 35%	Bueno
HUANCAPI	19.2	Templado	0.2	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
SIERRA SUR								
ABANCAY	19.2	Templado	0.7	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
CURAHUASI	19.0	Templado	0.3	Deficiencia extrema	Durazno	Blanquillo	Fructificación 100%	Regular
CURAHUASI	19.0	Templado	0.3	Deficiencia extrema	Maíz	Bianco Urubamba	Mad. Lechosa 80%	Regular
ANDAHUAYLAS	17.2	Templado	0.2	Deficiencia extrema	Papa	Canchan	Formación Botones florales 60%	Bueno
ANDAHUAYLAS	17.2	Templado	0.2	Deficiencia extrema	Maíz	Amiláceo	Emergencia 17.5%	Bueno
URUBAMBA	19.0	Templado	0.2	Deficiencia extrema	Maíz	Bianco	15 hoja 10%	Bueno
GRANJA KAYRA	16.9	Fresco	0.2	Deficiencia extrema	Maíz	Bianco	9 hoja 90%	Bueno
ANTA (ANCACHURO)	15.0	Fresco	0.4	Deficiencia ligera	Maíz	Oro Amarillo	Emergencia 100%	Bueno
ANTA (ANCACHURO)	15.0	Fresco	0.4	Deficiencia ligera	Papa	Cica	Siembra	-
SICUANI	15.2	Fresco	0.2	Deficiencia extrema	Maíz	Bianco	7 hoja 80%	Regular
CARAVELI	23.2	Moderado	0.0	Deficiencia extrema	Vid	caravileña	Floración 100%	Bueno
CARAVELI	23.2	Moderado	0.0	Deficiencia extrema	Alfalfa	Yaragua	Botonamiento 100%	Regular
PIQUINA	17.6	Templado	0.0	Deficiencia extrema	Alfalfa	Yaragua	Brotación 100%	Bueno
HUASACACHE	18.1	Templado	0.0	Deficiencia extrema	Cebolla	Perilla	Formación Bulbo 100%	Bueno
HUASACACHE	18.1	Templado	0.0	Deficiencia extrema	Alfalfa	Yaragua	Cosecha	Bueno
HUASACACHE	18.1	Templado	0.0	Deficiencia extrema	Maíz	Morado	8 hoja 100%	Bueno
COTAHUASI	18.7	Templado	0.0	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
CABANACONDE	14.6	Fresco	0.0	Deficiencia extrema	Maíz	Bianco	Panoja 2.5%	Bueno
CHIVAY	15.6	Fresco	0.0	Deficiencia extrema	Habas	-	Boton floral 57.5%	Bueno
CARUMAS	15.0	Fresco	0.0	Deficiencia extrema	Orégano	Palo Rojo	Floración 100%	Bueno
CARUMAS	15.0	Fresco	0.0	Deficiencia extrema	Alfalfa	Americana	Cosecha	-
CARUMAS	15.0	Fresco	0.0	Deficiencia extrema	Papa	Ojo Azul	Floración 100%	Bueno
CARUMAS	15.0	Fresco	0.0	Deficiencia extrema	Maíz	Bianco	3 hoja 50%	Bueno
UBINAS	15.2	Fresco	0.0	Deficiencia extrema	Alfalfa	Yaragua	Floración 10%	Bueno
UBINAS	15.2	Fresco	0.0	Deficiencia extrema	Maíz	Bianco	7 hoja 95%	Bueno
UBINAS	15.2	Fresco	0.0	Deficiencia extrema	Papa	Tomasa	Emergencia 100%	Bueno
TARATA	15.6	Fresco	0.0	Deficiencia extrema	Maíz	Bianco	6 hoja 30%	Bueno
ALTIPLANO								
CABANILLAS	13.0	Fresco	0.1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
ILAVE	11.6	Frío	0.1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
HUARAYA MOHO	11.7	Frío	0.4	Deficiencia ligera	Papa	Bianca	Siembra	-
LAMPA	11.1	Frío	0.1	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
TARACO	11.4	Frío	0.2	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
YUNGUYO	11.6	Frío	0.2	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-
PROGRESO	12.8	Fresco	0.0	Deficiencia extrema	Papa	Ccompis	Emergencia 100%	Bueno
AYAVIRI	13.1	Fresco	0.2	Deficiencia extrema	-	-	Terreno en descanso	-

Tabla 3 . Índices agrometeorológicos, fases fenológicas y estado de los cultivos en la selva - octubre 2003

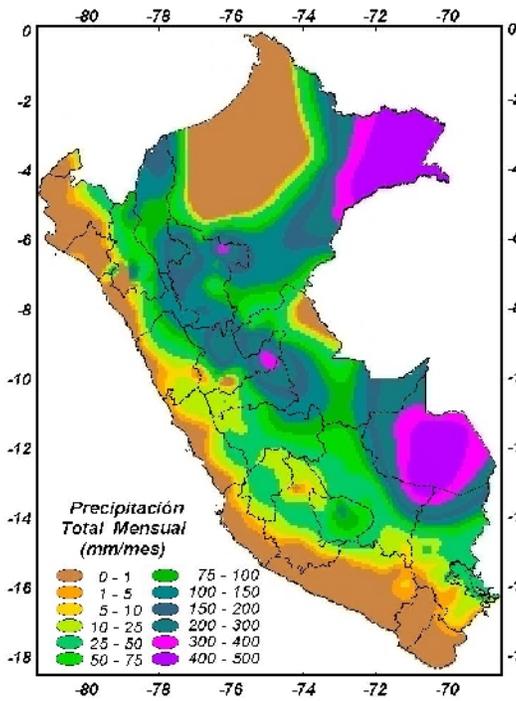
ESTACION METEOROLOGICA	TEMPERATURA DIURNA		HUMEDAD		CULTIVO		FASE FENOLOGICA	ESTADO
	(°C)	CLASIFICACION	Ip	CLASIFICACION	NOMBRE	VARIEDAD		
SELVA NORTE								
BAGUA CHICA	28.9	Cálido	0.5	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
JAEN	29.7	Cálido	0.5	Deficiencia ligera	Arroz	Capirona	Cosecha	-
CHIRINOS	21.6	Moderado	0.9	Adecuado	Café	Pacches	Cabeza de affier 40%	Bueno
SAN IGNACIO	25.3	Cálido	0.5	Deficiencia ligera	Café	Caturra	Grano suave 10%	Regular
TAMISHAYACU	28.9	Cálido	1.8	Exceso ligero	Piña	Yango	Cosecha 85%	Bueno
TAMISHAYACU	28.9	Cálido	1.8	Exceso ligero	Cocotero	Enano verde	Foliación 100%	Bueno
MAZAN	28.1	Cálido	1.3	Exceso ligero	Caña de Azucar	-	Macollaje 100%	Bueno
GENARO HERRERA	29.2	Cálido	1.3	Exceso ligero	Pijuayo	-	Crecimiento vegetativo	Bueno
SAN RAMON	28.9	Cálido	1.2	Exceso ligero	Pijuayo	-	Floración 50%	Bueno
REQUENA	29.2	Cálido	1.2	Exceso ligero	Pijuayo	-	Espata 50%	Bueno
NAVARRO	29.8	Cálido	1.3	Exceso ligero	Maiz	Amarillo duro	Espiga 32%	Bueno
EL PORVENIR	30.0	Cálido	0.8	Adecuado	-	-	Terreno en descanso	-
BELLAVISTA	30.1	Cálido	0.6	Deficiencia ligera	Naranja	Valencia	Fructificación 100%	Bueno
BELLAVISTA	30.1	Cálido	0.6	Deficiencia ligera	Arroz	Capirona	Macollaje 100%	Bueno
TABALOSOS	28.2	Cálido	0.7	Deficiencia ligera	Naranja	Regional	Maduración 5%	Bueno
SAUCE	25.8	Cálido	1.0	Adecuado	Platano	-	Aparición de Retoño 100%	Bueno
SAUCE	25.8	Cálido	1.0	Adecuado	Maiz	Marginal -28 T	Aparición de hojas 100%	Bueno
MOYOBAMBA	26.4	Cálido	1.7	Deficiencia ligera	Naranja	Huando	Fructificación 100%	Regular
RIOJA	26.1	Cálido	0.6	Exceso ligero	Arroz	Capirona	Cosecha	-
LAMAS	26.8	Cálido	1.2	Exceso ligero	Vid	Borgoña	Apertura de yemas 30%	Bueno
NARANJILLO	26.2	Cálido	1.1	Adecuado	Café	Caturra	Grano suave 30%	Bueno
NARANJILLO	26.2	Cálido	1.1	Adecuado	Arroz	Alpamayo	Panojamiento 80%	Bueno
SELVA CENTRAL								
PUERTO INCA	28.9	Cálido	2.2	Exceso ligero	Mango	-	Fructificación 70%	Bueno
PUERTO INCA	28.9	Cálido	2.2	Exceso ligero	Palto	-	Fructificación 30%	Bueno
PUERTO INCA	28.9	Cálido	2.2	Exceso ligero	Cacao	-	Fructificación 90%	Bueno
LAS PALMERAS	29.2	Cálido	0.5	Deficiencia ligera	Palma aceitera	-	Cosecha	Bueno
AGUAYTIA	28.8	Cálido	1.3	Exceso ligero	Papaya	-	Fructificación 60%	Bueno
AGUAYTIA	28.8	Cálido	1.3	Exceso ligero	Naranja	Huando	Fructificación 60%	Bueno
PICHANAKI	29.3	Cálido	0.5	Deficiencia ligera	Naranja	Valencia	Maduración 100%	Bueno
PICHANAKI	29.3	Cálido	0.5	Deficiencia ligera	Café	Caturra	Grano duro 10%	Bueno
EL MARONAL	29.4	Cálido	0.5	Deficiencia ligera	Palma aceitera	-	Maduración 30%	Bueno
POZUZO	26.8	Cálido	0.6	Deficiencia ligera	Yuca	Amarilla	Maduración 100%	Bueno
POZUZO	26.8	Cálido	0.6	Deficiencia ligera	Arroz	Capirona	Macollaje 100%	Bueno
OXAPAMPA	20.2	Moderado	0.3	Deficiencia ligera	-	-	Terreno en descanso	-
SATIPO	27.8	Cálido	0.6	Deficiencia ligera	Tangelo	-	Floración 60%	Bueno
SELVA SUR								
QUILLABAMBA	27.9	Cálido	0.3	Deficiencia extrema	Café	Caturra	Floración 20%	Bueno
Pto. MALDONADO	28.1	Cálido	1.9	Exceso ligero	Maiz	-	Floración 100%	Bueno
Pto. MALDONADO	28.1	Cálido	1.9	Exceso ligero	Arroz	-	Ap. 3do nudo 80%	Bueno

Ip= Índice de precipitación (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, por estar conducido la actividad agrícola bajo riego.

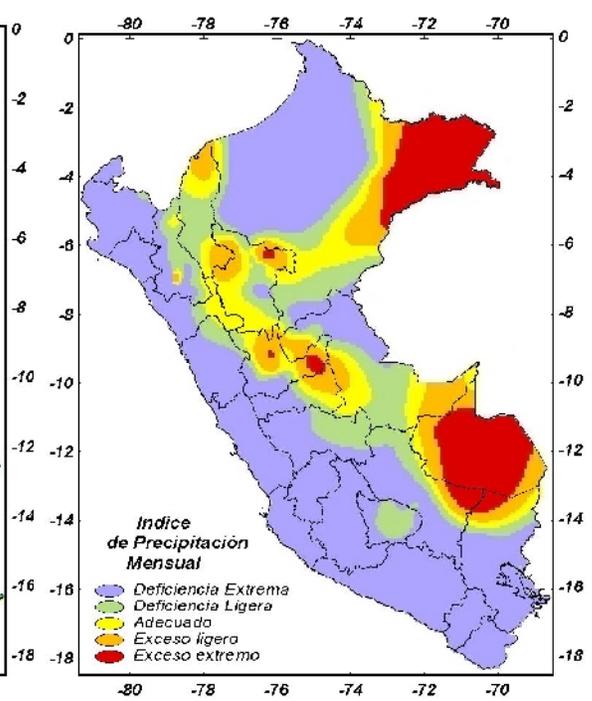
Temperatura diurna, corresponde al valor medio de la temperatura en el periodo de 12 horas correspondiente, relacionado con la actividad fotosintética de la planta y el crecimiento vegetativo de las plantas. Se estima mediante fórmulas empíricas.

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

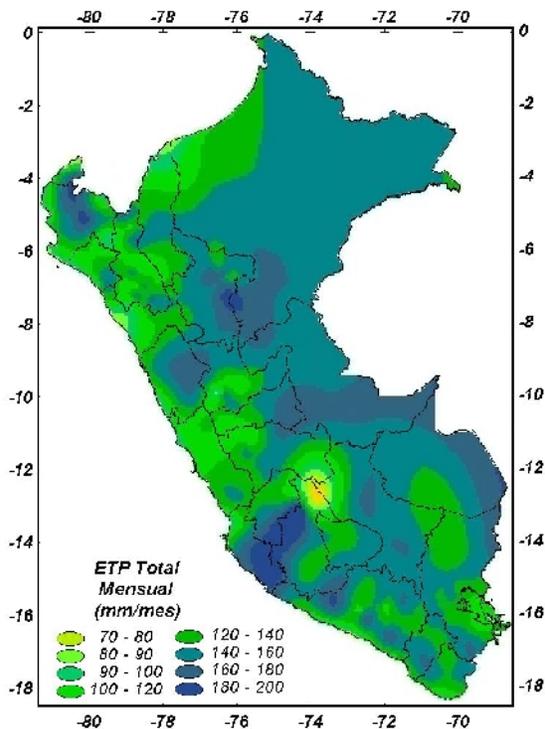
Mapa 1 . Comportamiento mensual de la precipitación



Mapa 2 . Comportamiento mensual del Índice de precipitación



Mapa 3 . Comportamiento mensual de la evapotranspiración potencial (mm/mes)



2. TENDENCIA AGROMETEOROLOGICA

Los requerimientos hídricos de los cultivos (maíz, papa, arroz, algodón, caña de azúcar, vid y olivo), bajos sistema de riego y secano en monitoreo, para la primera década de noviembre se explican en la información de la **Tabla 4 y Figura 1**.

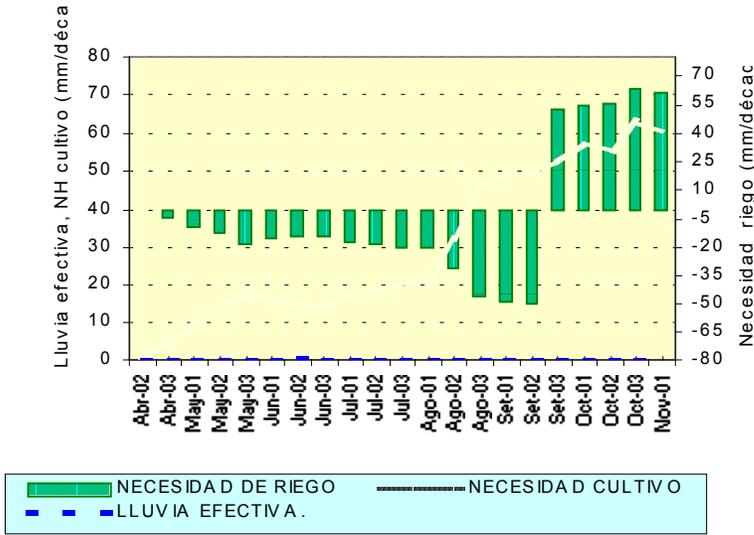
Tabla 4. Valores esperados de las necesidades de agua, precipitación efectiva y suministro de agua para la primera década Noviembre 2003.

ESTACION METEOROLOGICA	CULTIVO FASE FENOLOGICA	NH (mm/dec)	PEFC. (mm/dec)	NRIEGO (mm/dec)
BAJO SECANO:				
Maíz				
Navarro	Espiga	61.1	24.0	-37.1
Cutervo	Aparición de hojas	25.0	16.0	-9.0
Papa				
Santa Cruz	Botón floral	41.4	16.0	-25.4
BAJO RIEGO:				
Maíz				
Locumba	Espiga	56.1	0.0	-56.1
Tarma	Aparición de hojas	46.0	24.0	-22.0
Pampa Majes	Aparición de hojas	46.2	0.0	-46.2
Urubamba	Aparición de hojas	50.7	12.0	-38.7
Cabanaconde	Aparición de hojas	48.2	0.0	-48.2
Alcantarilla	Aparición de hojas	34.6	0.0	-34.6
Granja Kayra	Aparición de hojas	47.6	16.0	-31.6
Sicuni	Aparición de hojas	44.3	16.0	-28.3
Ubinas	Aparición de hojas	39.7	0.0	-39.7
San Rafael	Aparición de hojas	36.2	12.0	-24.2
Papa				
Carumas	Floración	55.2	0.0	-55.2
Cajabamba	Floración	59.8	12.0	-47.8
Jacas Chico	Botón floral	32.6	8.0	-24.6
Andahuaylas	Formación de brotes laterales	48.3	8.0	-40.3
Huayao	Emergencia	33.9	8.0	-25.9
Ubinas	Emergencia	31.5	0.0	-31.5
Pampa Majes	Floración	58.3	0.0	-58.3
Arroz				
Naranjillo	Panojamiento	57.2	32.0	-25.2
Bellavista	Macollaje	61.6	36.0	-25.6
Mallares	Elongación del tallo	60.9	0.0	-60.9
La Cruz	Elongación del tallo	33.0	0.0	-33.0
Aplao	Plántula	67.4	0.0	-67.4
Algodonero				
San Camilo	Bellotaje	60.7	0.0	-60.7
Pacarán	Botones florales	51.1	0.0	-51.1
Fonagro Chinchá	Crecimiento vegetativo	28.5	0.0	-28.5
Hacienda Bernales	Crecimiento vegetativo	37.0	0.0	-37.0
Caña de azúcar				
Alcantarilla	Macollaje	36.4	0.0	-36.4
Tinajones	Floración	0.0	0.0	0.0
Mazan	Macollaje	54.4	56.0	1.6
Vid				
Calana	Floración	32.4	0.0	-32.4
Caraveli	Floración	44.3	0.0	-44.3
Lamas	Maduración	26.2	24.0	-2.2
Moquegua	Maduración	31.3	0.0	-31.3
Pacarán	Fructificación	33.2	0.0	-33.2
Olivo				
Ilo	Hinchazón de botón floral	21.5	0.0	-21.5
La Yarada	Floración	22.0	0.0	-22.0

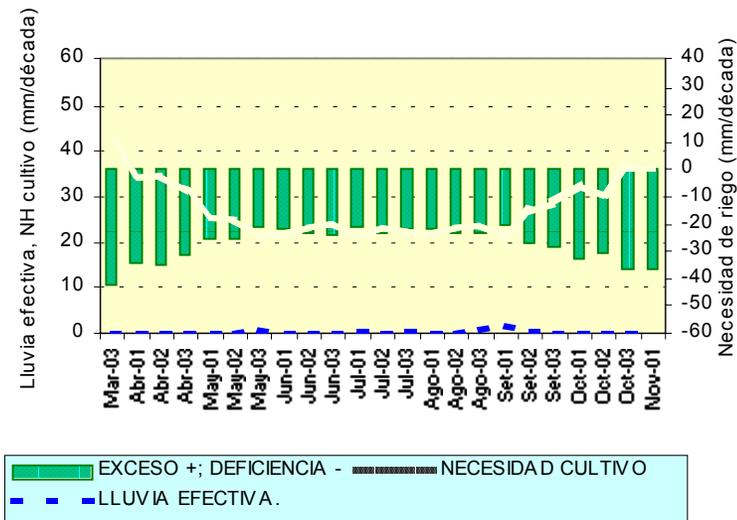
Negativo (-) = Deficiencia de lluvia y/o necesidad de riego
Positivo (+) = Exceso de lluvia

Figura 1. Valores esperados de las necesidades de agua del cultivo de algodón ycaña de Azucar y su disponibilidad para el riego (primera década Noviembre 2003).

**COSTA: CULTIVO ALGODONERO VAR. TANGUIS CONDICIONES:
BAJO RIEGO
EST. SAN CAMILO - ICA**



**COSTA: CULTIVO CAÑA DE AZUCAR VAR. AZUL CONDICIONES:
BAJO RIEGO
EST. ALCANTARILLA - LIMA**



IV. EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES AMBIENTALES OCTUBRE 2003

La Dirección General de Investigación y Asuntos Ambientales ha obtenido los siguientes resultados del monitoreo de la calidad del aire correspondientes al mes de octubre, en el presente Boletín se muestra la evaluación de los Contaminantes Sólidos Sedimentables (CSS) en la Zona Metropolitana de Lima y Callao. El respectivo análisis espacial permite mostrar la persistente configuración de zonas críticas de alta contaminación en los conos norte (28,1 t/km²/mes), este (21,5 t/km²/mes) y sur de la ciudad (20 a 25 t/km²/mes). Así mismo, ante la falta de información meteorológica de sondaje atmosférico, indispensable para el análisis y determinación de la influencia de la capa de inversión térmica sobre la dispersión de los contaminantes, se afirma sin embargo que el

techo de nubosidad estratiforme estuvo presente en aproximadamente el 50% de los días durante todo el mes, lo que a su vez indica la presencia de la inversión térmica que está experimentando cada vez un proceso de mayor disminución de intensidad debido a las condiciones meteorológicas de debilitamiento del Anticiclón del Pacífico sur oriental y el paulatino incremento de la temperatura superficial del mar y del aire comprendido entre superficie y la base de la inversión. Dichas condiciones y los altos porcentajes de calma durante las horas de la mañana no fueron favorables para los procesos de dispersión de los contaminantes

1. DISTRIBUCION ESPACIAL DE CONTAMINANTES SOLIDOS SEDIMENTABLES EN LIMA METROPOLITANA -CALLAO / OCTUBRE 2003

En la **Figura 1** se presenta la red de contaminantes sólidos sedimentables (CSS) compuesta inicialmente por 25 estaciones. Durante este mes se recopiló información de 21 estaciones de monitoreo, de las cuales el 71,4% sobrepasaron el límite referencial permisible recomendado por la OMS equivalente a 5 t/km²/mes. Los resultados obtenidos se pueden observar en la **Figura 2**.

En la **Figura 3** se muestra el análisis espacial de la concentración de CSS que se presenta en la **Figura 2**. Se observa la conformación de tres importantes centros de altos niveles de concentración de contaminantes sólidos sedimentables (CSS) distribuidos de la siguiente forma: El primer centro identificado se presenta hacia el cono norte (Microcuencia atmosférica del Chillón) extendiéndose a lo largo de los distritos de Comas e Independencia, Los Olivos y Carabayllo, con núcleo en el distrito de Independencia con el valor más alto para el mes equivalente a 28,1 t/km²/mes, explicado en la gran confluencia vehicular y la actividad comercial formal e informal a lo largo de la Av. Túpac Amaru, agravado por el mal estado de las pistas y veredas. El segundo centro se ubica en el cono centro-este (Microcuencas atmosféricas del Rímac

y San Juan de Lurigancho) y comprende los distritos de San Juan de Lurigancho, Lurigancho, Chaclacayo, Ate-Vitarte, Santa Anita, el Agustino y el Cercado de Lima (zona este), ubicándose el núcleo en el distrito de El Agustino el cual registró una concentración de 21,5 t/km²/mes. Mientras que el tercer centro ubicado en el cono sur, se situó cerca al límite de los distritos de Villa María del Triunfo y Villa el Salvador con valores comprendidos entre los 15 a 25 t/km²/mes.

La franja paralela a la costa de color amarillo refleja los menores valores de contaminación por material particulado con concentraciones menores a 5 t/km²/mes y comprende sectores importantes de los distritos cercanos a la línea costera y de algunos residenciales como son San Isidro, San Borja, Miraflores, Santiago de Surco y Barranco; dicha configuración se explica en el alto índice de área verde por habitante y en la presencia de los vientos que circulan paralelos a la costa como a las brisas marinas que fluyen hacia el este cuando se presentan condiciones para su configuración.

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

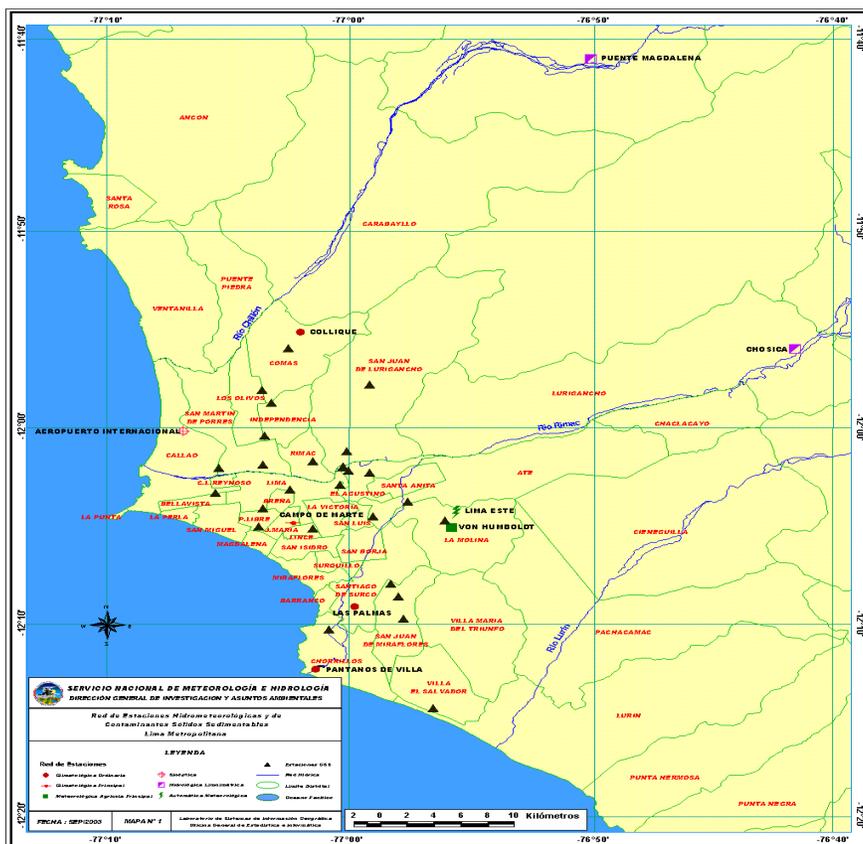


Figura 2. Totales mensuales de contaminantes sólidos sedimentables registrados en las estaciones de monitoreo - octubre-2003

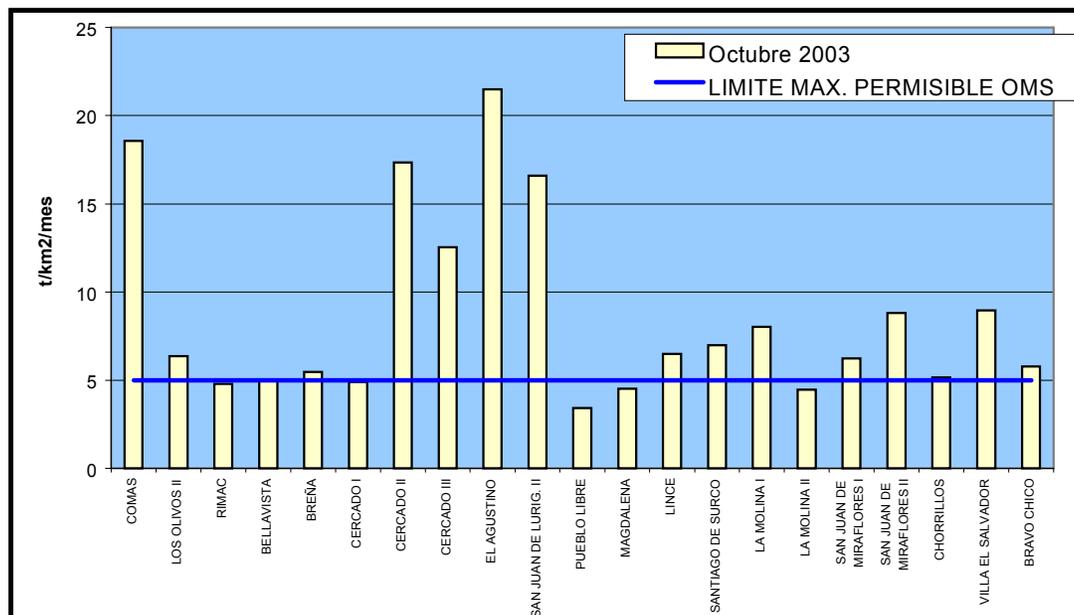
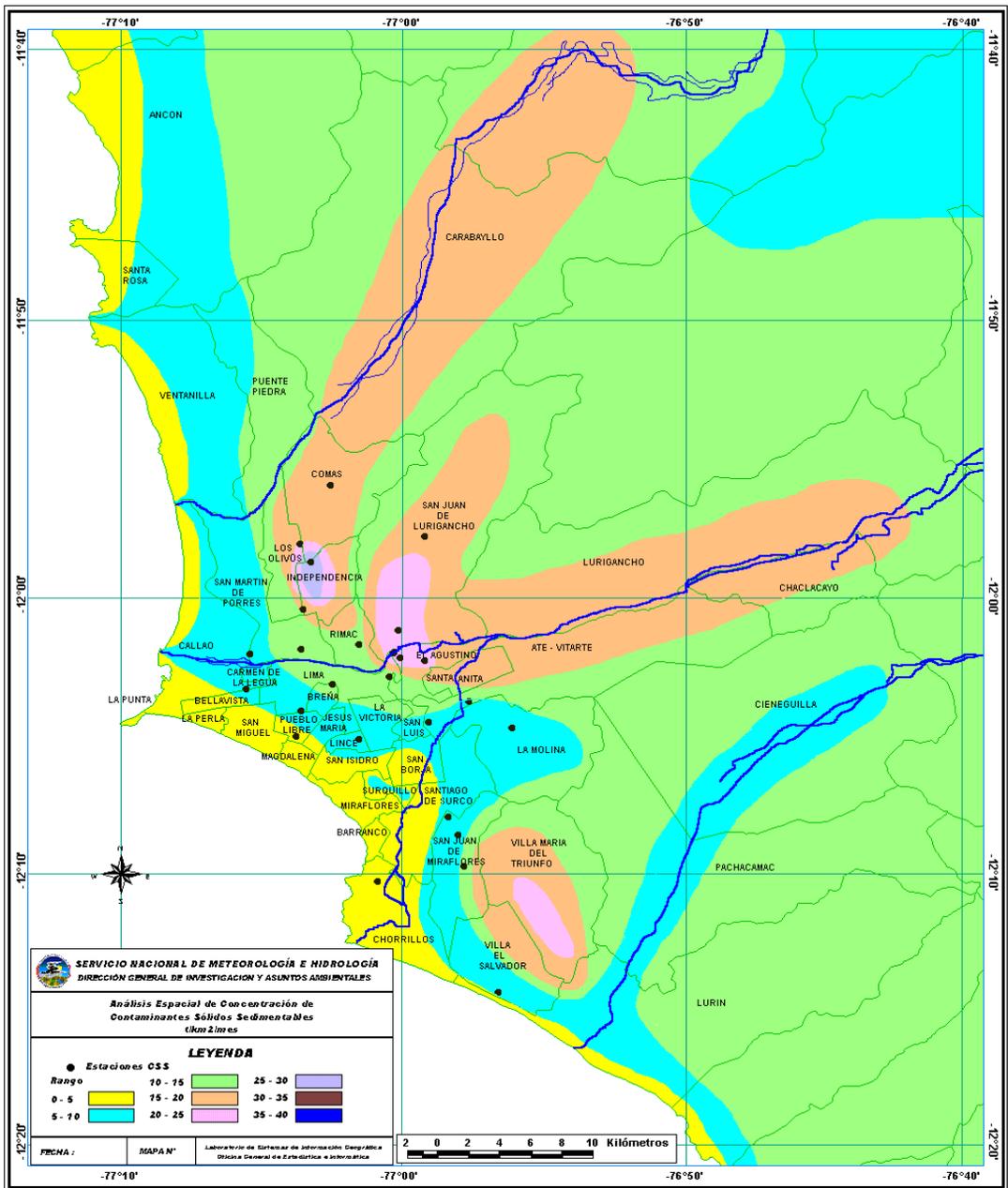


Figura 3. Distribución espacial de la concentración de sólidos sedimentables en Lima Metropolitana durante el mes de octubre 2003



2. CONDICIONES METEOROLÓGICAS EN LIMA Y CALLAO DURANTE EL MES DE OCTUBRE

Para el presente mes, el análisis de las condiciones meteorológicas para la zona metropolitana de Lima y Callao se ha basado en el análisis de 6 estaciones meteorológicas ordenadas de norte a sur que son las siguientes: Estación CP. Collique (Comas), Sinóptica y radiosondaje del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (Callao), Estación CP. Campo de Marte (Jesús María), Estación Meteorológica Automática Lima Este (La Molina), Estación CP. Las Palmas (Santiago de Surco) y estación CO. Pantanos de Villa (Chorrillos). Estas estaciones conforman la red meteorológica presentada en la **Figura 1**.

2.1 Análisis de Temperatura y Humedad Relativa Extremas

Con respecto al análisis de la variación temporal diaria de la temperatura (°C) y humedad relativa (%) extremas (**Figura 4**) para octubre se observó un incremento paulatino de las temperaturas del aire mientras que las humedades relativas fueron disminuyendo con pocos días y zonas de menor extensión en que llegaron a la saturación. Del análisis de la información, se destaca lo siguiente: La temperatura máxima fluctuó entre los valores de 15,8°C y 23,5°C (Comas), mientras que la mínima osciló entre 13,0°C (Comas y La Molina) y 17,0°C (Chorrillos); en cuanto a la humedad relativa máxima, ésta osciló entre 88% (Callao y Chorrillos) a 100 % (Comas, La Molina y Santiago de Surco) y la mínima fluctuó entre 60 % (Surco) a 91 % (Chorrillos). Durante este mes, los días se presentaron nublados en horas de la mañana con condiciones de brillo solar hacia la tarde.

2.2 Análisis del viento superficial en la Zona Metropolitana de Lima-Callao Oct-2003

El análisis del viento superficial (velocidad, dirección y frecuencia) correspondiente al mes de octubre presentado en las **Figuras 5, 6 y 7** para cada una de las tres horas sinópticas de observación (07, 13 y 19 horas), durante es el siguiente:

- A las 7:00 horas los vientos presentaron intensidades débiles en los distritos de Comas, Jesús María y Surco con velocidades comprendidas entre 1 a 1,5 m/s; vientos de intensidad débil a moderada se presentaron en La Molina con una velocidad media de 2,9 m/s; mientras que vientos de intensidad moderada se registraron

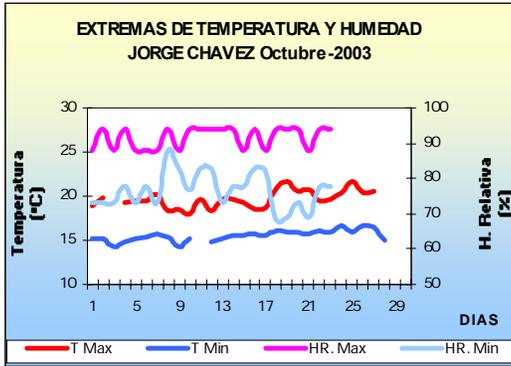
en los distritos de el Callao y Chorrillos con velocidades medias de 3,0 y 3,7 m/s, respectivamente. En cuanto a las direcciones predominantes, en la zona norte de la ciudad (Comas) las direcciones fueron del SSW (4,3%); en el distrito de La Molina (lado este de la ciudad) se presentaron vientos de dirección W (39%) y del ESE (16,1%). Con respecto a la estación ubicada en la línea costera (Callao) los vientos registraron direcciones desde el S (46,2%) y SW (38,5%). Hacia el centro de la ciudad, las direcciones de los vientos fueron del SW (65,5%) en la estación Campo de Marte (Jesús María); mientras que hacia el sur (distritos de Surco y Chorrillos), los vientos tuvieron dirección S (13 y 86,2%, respectivamente). En cuanto a la ocurrencia de calmas, éstas se presentaron en Comas (96%), Jesús María (21%), Callao (15%) y Surco (83%).

- A las 13 horas, las intensidades de los vientos se presentaron débiles en los distritos de Comas y Jesús María (>2m/s); mientras que vientos de intensidades débiles a moderadas se registraron en el distrito de Surco (2,8 m/s), moderados en el Callao (3,2 m/s) y fuertes en los distritos de La Molina (8 m/s) y Chorrillos (7,3 m/s). Con respecto a las direcciones predominantes, éstas fueron del SW y SSW (21,7 y 17,3% en Comas; SW y S (71,4% y 21,4%, respectivamente) en el Callao; SW (79,3%) en Jesús María, W (39,3%) en La Molina; mientras que hacia el sur, vientos del S (18,5%) y WNW (14,8%) en Santiago de Surco y del SW (86,2%) y S (13,9%) en Chorrillos.

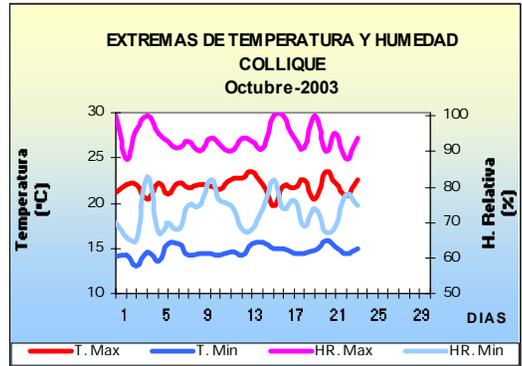
- A las 19:00 horas se registraron vientos de intensidad débil en el distrito de Jesús María (1,5m/s); débiles a moderados (2,4m/s) en Comas; moderados en el Callao (4 m/s), La Molina (4,8 m/s) y Surco (3,3 m/s); mientras que registros de vientos fuertes se presentaron en Chorrillos (10,0 m/s). Hacia el norte de la ciudad (Comas), las direcciones predominantes fueron del SSW (31,8%) y SW (27,3%). En el distrito de Jesús María los vientos presentaron direcciones del SW (75%). Hacia el este, los vientos fueron del W (46,9%) y WNW (28,6%) en La Molina; mientras que hacia la línea costera (Callao) predominaron los vientos del SW (33,3) y S (25,0%). Con respecto a los distritos del sur, las direcciones fueron del S (53%) y del SSW (35,7%) en Surco y del SW (100%) en Chorrillos, respectivamente.

Figura 4. Variación temporal de la temperatura y humedad relativa extremas

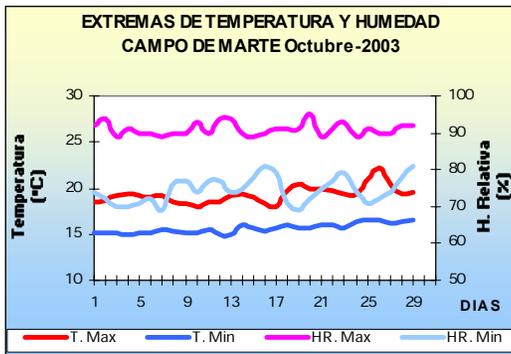
CALLAO



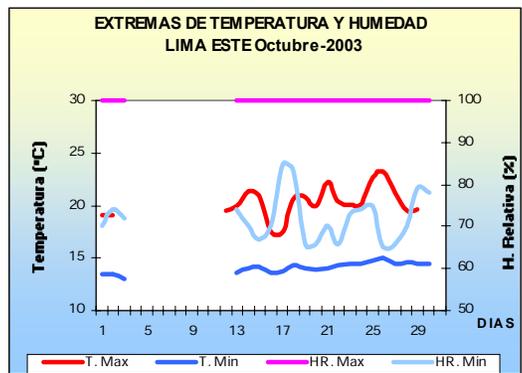
COMAS



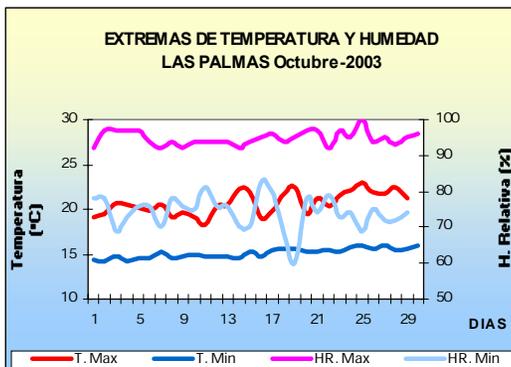
JESUS MARIA



LA MOLINA



SANTIAGO DE SURCO



CHORILLOS

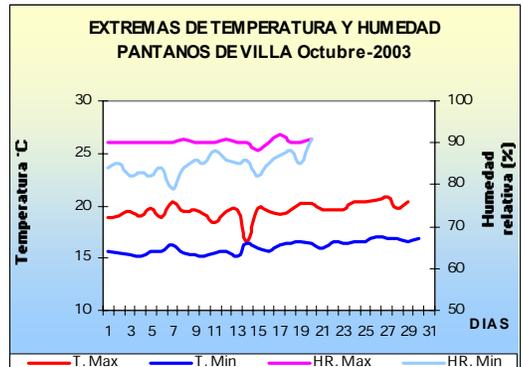
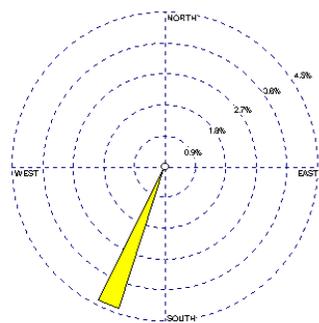
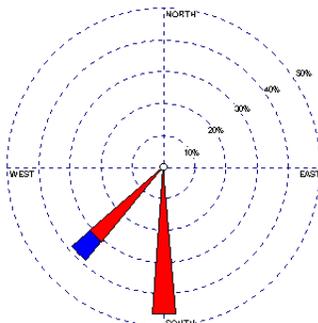


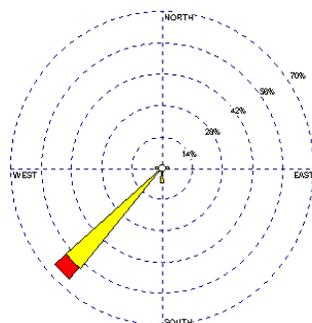
Figura 5. Rosas de viento (m/s) de las 07:00 horas de estaciones meteorológicas



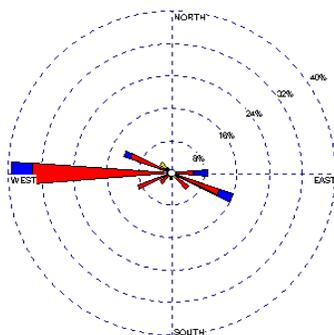
Collique



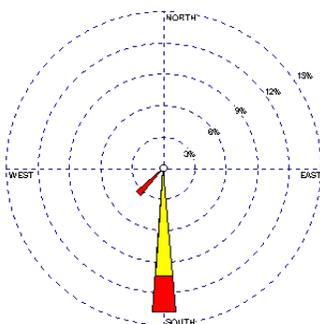
Jorge Chávez



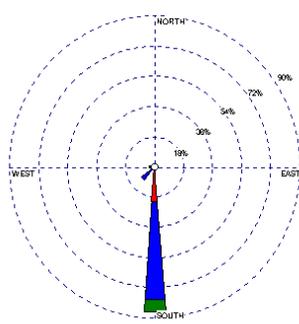
Campo de Marte



Lima Este



Las Palmas



Pantanos de Villa

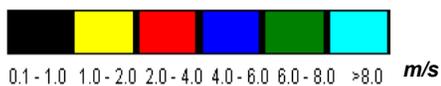


Figura 6. Rosas de viento (m/s) de las 13:00 horas de estaciones meteorológicas

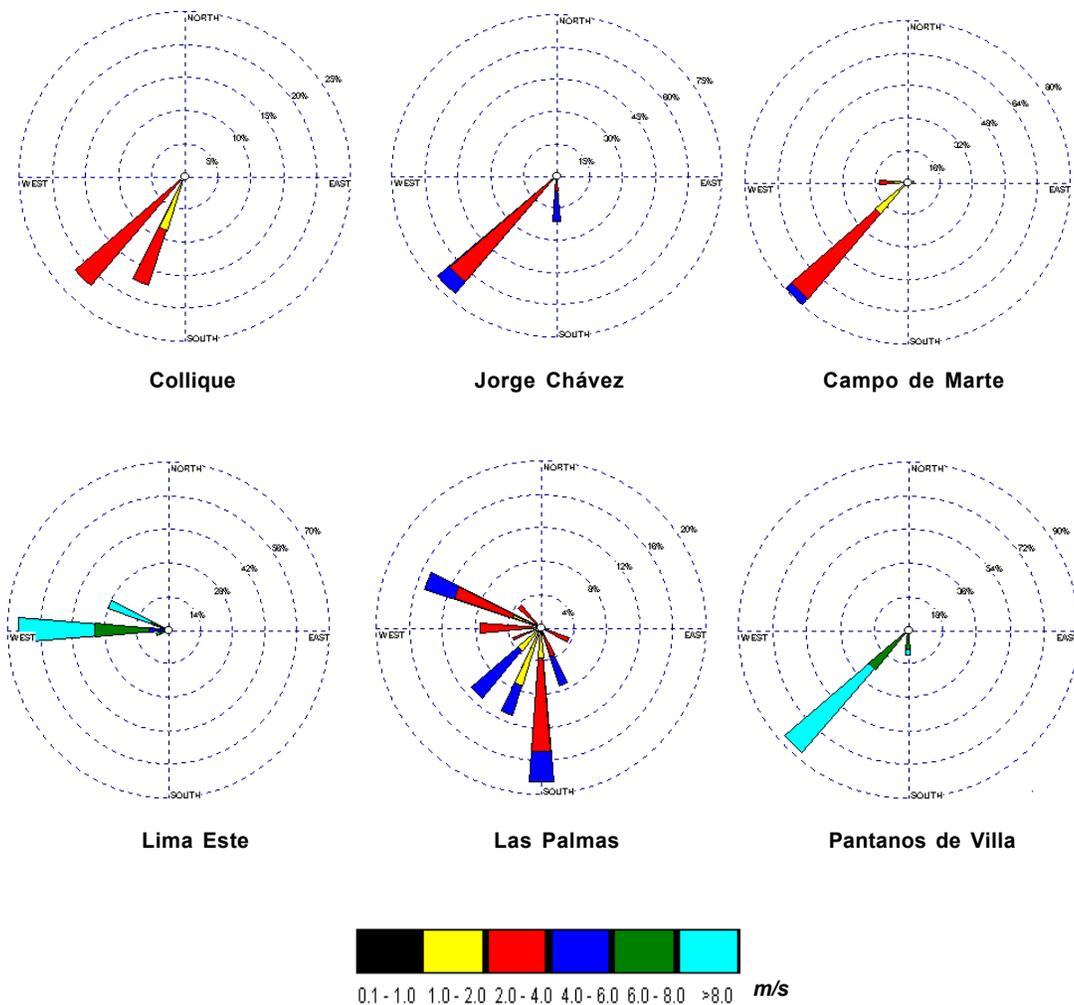
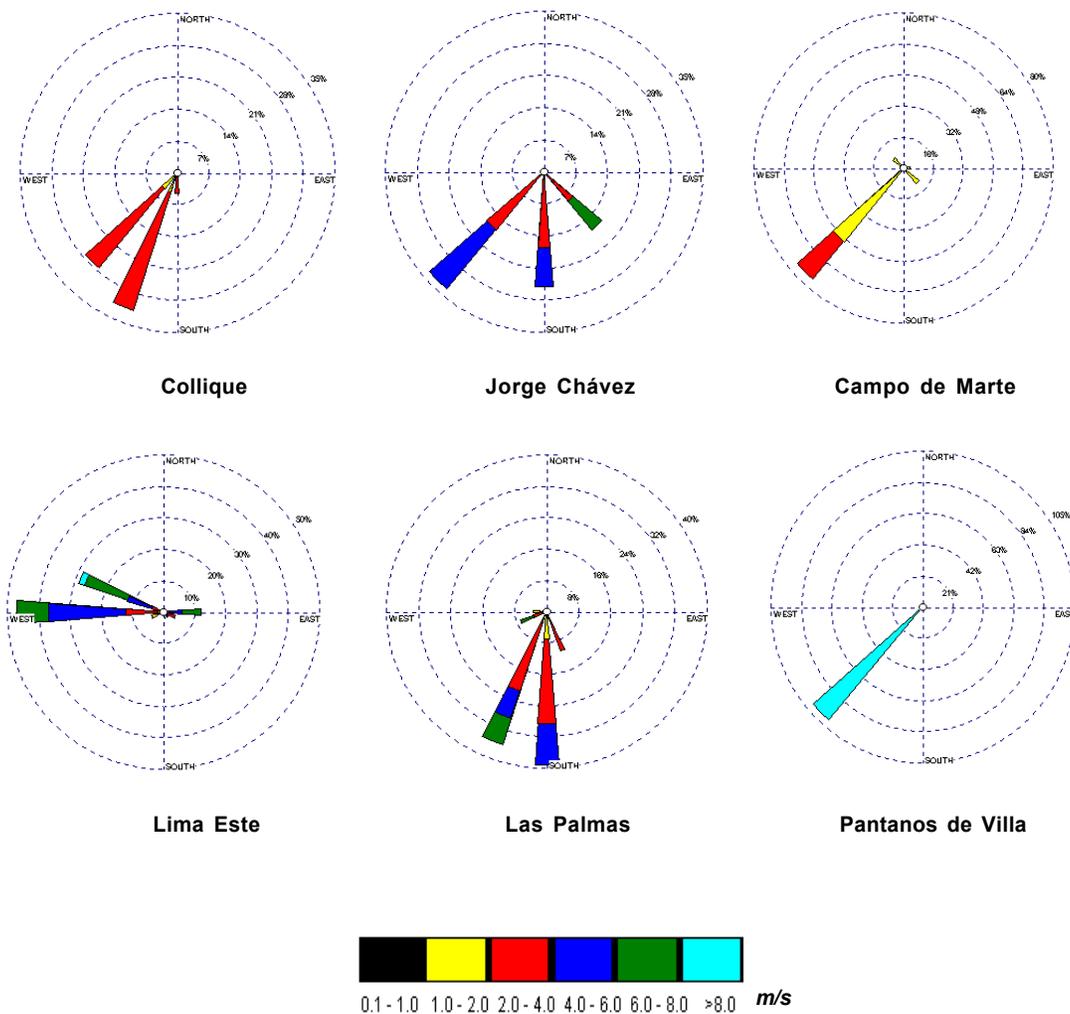


Figura 7. Rosas de viento (m/s) de las 19:00 horas de estaciones meteorológicas



3. CONCLUSIONES

Para el presente mes, el análisis de la variación espacial de los Contaminantes Sólidos Sedimentables (CSS) para la Zona Metropolitana de Lima y Callao refiere la conformación de tres centros de alta concentración de este contaminante distribuidos de la siguiente forma: Hacia el cono norte la estación de monitoreo ubicada en el distrito de Independencia registró concentraciones de 28,1 t/km²/mes; el cono centro - este, presentó un valor equivalente a 21,5 t/km²/mes (distrito de El Agustino) y el cono sur tuvo valores comprendidos entre 15-25 t/km²/mes. Mientras que los distritos paralelos al litoral costero presentaron valores por debajo del límite referencial permisible (equivalente a 5 t/km²/mes). De acuerdo a los resultados obtenidos de las estaciones de monitoreo, el 71,4% de las estaciones superaron los niveles referenciales de la OMS.

Con respecto al análisis de los vientos de superficie, en horas de la mañana predominaron vientos con intensidades que fluctuaron desde débiles en los distritos de Comas, Jesús María y Surco con velocidades comprendidas entre 1 y 2 m/s y con direcciones predominantes del SSW, SW y S, respectivamente, a moderadas en los distritos del Callao y Chorrillos con velocidades mayores a 3 m/s y con direcciones del S (46,2 y 86,2%, respectivamente). Hacia el norte de la ciudad (Comas) se presentaron calmas al 96% y hacia el sur (Surco) al 83%. Hacia el mediodía los vientos fluctuaron desde débiles (<2m/s) en

Comas y Jesús María con direcciones predominantes del SW (21,7% y 79,3%), respectivamente, hasta vientos de intensidad fuerte (>6m/s) en los distritos de La Molina y Chorrillos con direcciones predominantes del W (39,3%) y del SW (86,2%), respectivamente; mientras que hacia el anochecer, los vientos presentaron intensidades que fluctuaron desde débiles en el distrito de Jesús María (1,5 m/s) con direcciones predominantes del SW (75%), a fuertes en el distrito de Chorrillos (10 m/s) con dirección SW (100%).

Debido a la falta de información meteorológica de sondeaje atmosférico, indispensable para el análisis y determinación de la influencia de la capa de inversión térmica sobre la dispersión de los contaminantes, se afirma sin embargo que el techo de nubosidad estratiforme estuvo presente en aproximadamente el 50% de los días durante todo el mes, lo que a su vez indica la presencia de la inversión térmica que está experimentando cada vez un proceso de mayor disminución de intensidad debido a las condiciones meteorológicas de debilitamiento del Anticiclón del Pacífico sur oriental y el paulatino incremento de la temperatura superficial del mar y del aire comprendido entre superficie y la base de la inversión. Dichas condiciones y los altos porcentajes de calma durante las horas de la mañana no fueron favorables para los procesos de dispersión de los contaminantes.

IV. ARTICULO DE INTERES

1. LA METEOROLOGIA Y LOS NEGOCIOS

Eco. Jorge Salguero

Los Empresarios peruanos aún no reconocen la importancia de la meteorología, motivo por el que no toman en cuenta las repercusiones de esta ciencia en sus procesos de producción. El impacto de la meteorología es un nuevo parámetro económico que en el extranjero recibe importancia a tal punto que las empresas adecuan su labor diaria a los pronósticos meteorológicos, producto de esto las grandes empresas se ven beneficiadas considerablemente con la información meteorológica y ha sido precisamente la falta de este tipo de información, la que ha acarreado pérdidas a numerosas empresas en nuestro país y a pesar de la experiencia los gerentes peruanos no la consideran entre las causas de dichas pérdidas.

En el Perú, la meteorología económica se encuentra en etapa de iniciación y precisamente al abordar este tema no podemos perder de vista dos aspectos importantes, uno es la alteración de nuestro medio ambiente por el proceso de cambio climático global, y el otro es nuestra caprichosa y accidentada geografía que a su vez incide en una variabilidad significativa de las temperaturas en las diversas regiones, brindándole así relevancia a los pronósticos e investigaciones meteorológicas para todas las actividades económicas.

Dentro del rubro de las empresas potencialmente perjudicables por los efectos climáticos, están las empresas textiles; ocurre que a consecuencia de la tibieza de inviernos o veranos, los almacenes se pueden aglomerar de prendas ocasionando incrementos en los costos de almacenamiento afectando sensiblemente las expectativas de ganancias en el sector, estos efectos negativos se podrían evitar si la planeación de la producción hubiese considerado a los pronósticos meteorológicos.

Otro de los rubros que se puede beneficiar significativamente es la navegación marítima y pesquera, podrían reducir sus costos adicionales de mantener embarcaciones en altamar por mal tiempo e incluso optimizarían los costos en combustibles determinando las rutas adecuadas para su desplazamiento y operación evitando los temporales y tormentas.

Las empresas cerveceras y de bebidas gaseosas podrían también beneficiarse de la información meteorológica, básicamente para la planificación de la producción de botellas de bebidas, en el sentido de que si se esperasen

incrementos de la temperatura media del verano, esto orientaría la producción pues las esperanzas de mayores ventas también crecería.

En la agricultura, las variaciones de la temperatura, los vientos, las precipitaciones son de alta importancia para el éxito o fracaso de las campañas agrícolas. El conocimiento de las perspectivas climáticas permitiría una adecuada planificación y prevención de pérdidas sea por inundaciones, nevadas, plagas u otros factores predecibles.

En el turismo, los pronósticos meteorológicos contribuyen a la programación de rutas para viajeros así como a la seguridad de los excursionistas, estos servicios son vitales para todas las agencias turísticas a nivel nacional.

Las Industrias farmacéuticas también tienen en los pronósticos meteorológicos un aliado importante que les podría ayudar a planificar su producción y comercialización de acuerdo a las condiciones climáticas, y a su vez podrían comercializar sus productos con referencia a índices relacionados con las enfermedades asmáticas, los resfriados y alergias.

Para el sector del transporte aéreo y terrestre es fundamental la información meteorológica, en el caso de la aviación civil o comercial es vital hasta para el despegue de un avión, no tanto así se ha considerado por las empresas de transporte terrestre y de carga las que deberían de basarse en los pronósticos para programar sus salidas y reducir riesgos de accidentes u otras contingencias que nos solo significan pérdidas económicas sino humanas.

Nuestro país y sus empresas vienen sufriendo pérdidas evitables, una manera de abandonar esa situación es presándole la atención a los factores climatológicos, sin embargo esto significa un cambio de actitud en cada individuo sea a través de una modificación en nuestra cultura incorporando el concepto de la prevención en el que hacer diario, en el trabajo, en las empresas y allí está justamente el énfasis de este artículo en llegar a los gerentes y responsables de toma de decisiones de los sectores públicos y privados para que a la hora de decidir no solo se consideren aspectos financieros, administrativos, sino también la repercusión de la naturaleza en los resultados esperados y los objetivos de los negocios.

LA METEOROLOGIA Y LOS NEGOCIOS

