

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Introducción</b>   | <b>5</b>  |
| <b>Capítulo I: Factores Climáticos</b>  | <b>7</b>  |
| <b>Capítulo II: Factores astronómicos y geográficos que afectan el clima de El Salvador</b>       | <b>8</b>  |
| POSICIÓN GEOGRÁFICA   | 8         |
| CIRCULACIÓN GENERAL DE LA ATMÓSFERA   | 8         |
| INFLUENCIA DEL RELIEVE  | 9         |
| <b>Capítulo III: Comportamiento temporal de los factores climáticos en El Salvador</b>            | <b>11</b> |
| <b>Enero</b>  | <b>11</b> |
| CUADRO RESUMEN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS MASAS DE AIRE SOBRE EL SALVADOR, DURANTE EL MES DE ENERO | 16        |
| <b>Febrero</b>  | <b>17</b> |
| CUADRO RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MASAS DE AIRE SOBRE EL SALVADOR, MES DE FEBRERO          | 21        |
| <b>Marzo</b>  | <b>22</b> |
| CUADRO RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MASAS DE AIRE SOBRE EL SALVADOR, MES DE MARZO            | 26        |
| <b>Abril</b>  | <b>27</b> |
| CUADRO RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MASAS DE AIRE SOBRE EL SALVADOR, MES DE ABRIL            | 31        |
| <b>Mayo</b>   | <b>32</b> |
| CUADRO RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MASAS DE AIRE SOBRE EL SALVADOR, MES DE MAYO             | 36        |
| <b>Junio</b>  | <b>37</b> |
| CUADRO RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MASAS DE AIRE SOBRE EL SALVADOR, MES DE JUNIO            | 41        |
| <b>Julio</b>  | <b>42</b> |
| CUADRO RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MASAS DE AIRE SOBRE EL SALVADOR, MES DE JULIO            | 46        |
| <b>Agosto</b>   | <b>47</b> |
| CUADRO RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MASAS DE AIRE SOBRE EL SALVADOR, MES DE AGOSTO           | 51        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Septiembre</b>   | <b>52</b> |
| CUADRO RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MASAS DE AIRE<br>SOBRE | 56        |
| EL SALVADOR, MES DE SEPTIEMBRE                                  | 56        |
| <b>Octubre</b>  | <b>57</b> |
| CUADRO RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MASAS DE AIRE<br>SOBRE | 61        |
| EL SALVADOR, MES DE OCTUBRE                                     | 61        |
| <b>Noviembre</b>  | <b>62</b> |
| CUADRO RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MASAS DE AIRE<br>SOBRE | 66        |
| EL SALVADOR, MES DE NOVIEMBRE                                   | 66        |
| <b>Diciembre</b>  | <b>67</b> |
| CUADRO RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE MASAS DE AIRE<br>SOBRE | 71        |
| EL SALVADOR, MES DE DICIEMBRE                                   | 71        |
| CONCLUSIONES DE CAPITULO  | 72        |

**Capítulo IV: Análisis de Variables Meteorológicas, determinación de Capa Límite e Inversiones Térmicas. ;Error! Marcador no definido.**

|                                  |                               |
|----------------------------------|-------------------------------|
| Variables meteorológicas         | ;Error! Marcador no definido. |
| 1. TEMPERATURA POTENCIAL         | ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. |
| TEMPERATURA PROMEDIO:            | ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. |
| HUMEDAD RELATIVA:                | ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. |
| EL VIENTO                        | ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. |
| DETERMINACIÓN DE LA CAPA LÍMITE: | ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. |
| INVERSIONES TÉRMICAS:            | ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. |

**Capítulo V: CARACTERISTICAS METEOROLOGICAS Y TOPOGRAFICAS DE LA ZONA METROPOLITANA DE SAN SALVADOR. ;Error! Marcador no definido.**

|   |                               |
|---|-------------------------------|
| COMPORTAMIENTO DE LA VARIABLES METEOROLÓGICAS | ;ERROR!                       |
| MARCADOR NO DEFINIDO.                         |                               |
| CONCLUSIONES DE CAPITULO.                     | ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. |

**ANEXOS DE CAPITULO V ;Error! Marcador no definido.**

|           |                               |
|-----------|-------------------------------|
| ANEXO I   | ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. |
| ANEXOS II | ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. |
| ANEXO III | ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. |
| ANEXOS IV | ;ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO. |

**Capítulo VI: Características Meteorológicas y Topográficas de tres Zonas del País: Zona Costera, Zona del Valle Interior Oriental y Zona del Valle Interior Occidental ;Error! Marcador no definido.**

|  |         |
|--|---------|
| CARACTERIZACIÓN TOPOGRÁFICA Y DEL USO DEL SUELO. | ;ERROR! |
| MARCADOR NO DEFINIDO.                            |         |

USO DEL SUELO. \_\_\_\_\_; **ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**  
CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA \_\_\_\_\_; **ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**  
ESTACIONES METEOROLÓGICAS. **¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**  
COMPORTAMIENTO DE LA VARIABLES METEOROLÓGICAS \_\_\_\_; **ERROR!**  
**MARCADOR NO DEFINIDO.**  
ESTIMACION DE LA VARIACION DIURNA (HORARIA) DE LAS VARIABLES  
CLIMATICAS. \_\_\_\_\_; **ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**  
COMPORTAMIENTO TEMPORAL DE LAS PRINCIPALES VARIABLES  
CLIMATICAS. \_\_\_\_\_; **ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**  
CONCLUSIONES DE CAPITULO. \_\_\_\_; **ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**  
ANEXOS II CAPITULO VI \_\_\_\_\_; **ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**  
ANEXOS III CAPITULO VI \_\_\_\_\_; **ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**  
ANEXOS IV CAPITULO VI \_\_\_\_\_; **ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**Conclusiones Generales** \_\_\_\_\_; **Error! Marcador no definido.**  
TABLA ANUAL DE VARIABLES METEOROLÓGICAS EN EL SALVADOR  
\_\_\_\_\_; **ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.**

**Glosario General** \_\_\_\_\_; **¡Error! Marcador no definido.**

**Bibliografía** \_\_\_\_\_; **¡Error! Marcador no definido.**

## Introducción

El presente análisis ha sido elaborado calculando los valores climatológicos de los datos del proyecto de Reanálisis de *National Center for Environment Prediction* (NCEP), *Real Time Environmental Application and Display System* del *Air Resource Laboratory*, y del *National Center for Atmospheric Research* (NCAR), para los años de 1970 a 2000, para las variables de viento, precipitación y temperatura.

En Centro América pueden distinguirse masas de aire con diversas características que afectan y determinan el clima sobre El Salvador. Es necesario por lo tanto, conocer cómo éstas transitan sobre la región, así como sus características cuasi-estacionarias. Dado que el tamaño de nuestro país es pequeño en comparación con los fenómenos meteorológicos, se deben analizar incluso las circulaciones locales.

En términos de las masas de aire más frecuentes sobre El Salvador, se tienen:

| Tipo de Masa de aire        | Fenómeno Atmosférico  |
|-----------------------------|---|
| Ártica (seca)               | Ausencia de nubes bajas o medias, visibilidad extraordinaria, vientos del norte durante todo el día y temperaturas reducidas  |
| Polar                       | Durante cortos lapsos de tiempo, formación de nubes bajas, buena visibilidad, viento del norte debilitándose por la tarde   |
| Indiferente                 | Nubes bajas por la tarde, visibilidad reducida, viento débil del norte por la mañana, ráfagas del sur por la tarde, calma en la noche   |
| Ecuatorial (sofocante)      | Grandes acumulaciones de nubes bajas, principalmente a mediodía y después de la puesta del sol, visibilidad reducida, viento rafagoso del sur por la tarde y calmas frecuentes. |
| Aire del Caribe (alisios)   | Visibilidad extraordinaria, poca nubosidad aumentando por la tarde o por la noche, con fuertes tormentas eléctricas   |
| Local (calmas ecuatoriales) | Visibilidad reducida, con lluvia y viento variable, generalmente débil  |
| Pacífico (monzón)           | Visibilidad reducida durante todo el día, lluvias y viento fuerte pero sin ráfagas, generalmente del Este.  |

Durante la estación seca (noviembre a febrero) es decir durante el invierno del Hemisferio Norte, predomina la presencia de frentes fríos cercanos a la región centroamericana lo que permite que por su alta presión post-frontal se genere una cuña anticiclónica la que afecta a El Salvador con vientos Nortes los cuales varían en sus velocidades, refrescando el ambiente y manteniendo en algunos lugares altos y montañosos el descenso de la temperatura.

En la época lluviosa (mayo a octubre) se presentan los alisios con contenido de humedad moderado y alto provenientes del Mar Caribe, con ondas tropicales que determinan el régimen de lluvias para El Salvador. En el mes de junio y hasta septiembre, la Zona de

Convergencia Intertropical resulta en variaciones climáticas desde el Pacífico hasta nuestro país, produciendo temporales, es decir precipitaciones de poca intensidad y de carácter continuo o intermitente.

# Capítulo I: Factores Climáticos

La atmósfera es la capa gaseosa que envuelve al planeta. La capa que está en contacto con la superficie, extendiéndose hasta los 15 km, se conoce como la troposfera. Ésta contiene el 95% del aire en la atmósfera y es ahí donde se desarrollan los fenómenos que conocemos como tiempo. En esta capa, la temperatura generalmente disminuye con la altura..

El aire tiene un cierto contenido de calor y humedad. Al estar en continuo movimiento produce cambios en las condiciones del tiempo. Por ejemplo, los ascensos del aire resultan en enfriamiento y a veces en la formación de nubes e incluso precipitación.

En un momento y lugar determinados, las condiciones meteorológicas se pueden definir en términos de la energía solar recibida, la presión, la temperatura, la humedad, y los vientos, parámetros que cambian continuamente, resultando en lo que se conoce como tiempo meteorológico. Las variables meteorológicas están interrelacionados de forma compleja siguiendo las leyes de la Física, por lo que la descripción (diagnósticos) y predicción del tiempo y el clima requieren de sus leyes para explica el tiempo y el clima. Entre los factores más importantes que determinan el clima se deben considerar los astronómicos relacionados con la tierra y su posición con relación al Sol. De igual forma se deben considerar los factores geográficos relacionados con la latitud, longitud y altura de un lugar, así como los factores del uso de suelo, incluyendo su cercanía al mar.

En general, son estos factores los que definen el tipo de clima que posee una región. Los contrastes de calentamiento entre dos puntos resultan en contrastes de presión y por tanto en vientos. Cerca del mar por ejemplo, las brisas marinas constituyen un ejemplo de cómo el viento varía al cambiar la temperatura de superficie con el día.

Muy importante en la determinación de los climas son también las llamadas circulaciones de gran escala, frecuentemente representadas por patrones de presión atmosférica en superficie y vientos. La causa de los movimientos horizontales y verticales del aire, así como el traslado de masas de aire y la ocurrencia de nubes, precipitaciones, tormentas o dispersión de contaminantes, tienen su origen esencialmente en los contrastes de presión atmosférica. Si en un área la presión es baja, el aire se dirige hacia allí de todas las direcciones, mientras que si es alta se aleja del centro de este punto. Por la rotación de la tierra, los movimientos se ven afectados y así, en el hemisferio Norte, alrededor de un centro de baja presión, los movimientos del aire van en sentido contrario a las manecillas del reloj o sentido ciclónico. Por otro lado, en una alta presión los vientos giran en el sentido de las manecillas del reloj, es decir en sentido anticiclónico. Un ejemplo de un sistema ciclónico con vientos en sentido contrario a las manecillas del reloj son los llamados ciclones tropicales o huracanes.

## **Capítulo II: Factores astronómicos y geográficos que afectan el clima de El Salvador**

### **Posición Geográfica**

El Salvador está a una latitud entre los 13° y 14° Norte, o sea dentro del cinturón tropical comprendido entre el trópico de Cáncer (23°N) y el trópico de Capricornio (23°S). La intensidad de la energía que viene del Sol depende del ángulo de incidencia, siendo la máxima intensidad de energía cuando cae en forma perpendicular y mínima cuando pasa tangencial. Los máximos de energía en El Salvador, es decir cuando el Sol pasa por el Zenit, se registran el 16 de Agosto y el 26 de Abril.

El clima de El Salvador se caracteriza por una EPOCA SECA y una EPOCA LLUVIOSA, al igual que la mayor parte de Mesoamérica Existe por supuesto gran variabilidad en las características del clima en El Salvador de un año a otro. Es claro, lo único constante en el clima es su variabilidad. Este es un aspecto importante a considerar.

### **Circulación General de la atmósfera**

El Salvador, como en el resto de los países centroamericanos, se ve afectado por los sistemas de alta presión como el anticiclón del Atlántico o de las Bermudas, los vientos alisios y la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) sobre el océano Pacífico del Este.

Los movimientos latitudinales de la ZCIT son de fundamental importancia para comprender la marcha de las estaciones del año con respecto a Centro América y El Salvador.

En gran medida, la estación seca o lluviosa es el resultado de la posición de la ZCIT. Entre noviembre y febrero, la ZCIT se desplaza hacia el ecuador geográfico por lo que sobre El Salvador disminuye la humedad y la circulación atmosférica descendente inhibe la formación de nubes, resultando en la temporada seca. De junio a septiembre, ésta se ubica entre los 10 y 12°N con lo que la humedad, las nubes y las lluvias se aproximan a El Salvador, produciendo la temporada de lluvias. En ciertos años, la ZCIT puede permanecer cercana del ecuador geográfico aun en los meses de junio a septiembre, como sucede en años El Niño. Estos años pueden resultar en sequías meteorológicas.

Durante la mayor parte del año, Centroamérica se encuentra bajo el régimen de los vientos alisios del noreste (NE) que vienen del mar Caribe. También pueden afectar el clima de El Salvador los alisios del suroeste (SW) del Pacífico. En los meses secos, los vientos cerca de la superficie vienen desde el noroeste (NW), en relación con anticiclones migratorios que se desplazan hacia Centroamérica, trayendo aire relativamente frío desde latitudes medias, que originan vientos con componente norte (N).

En los meses de julio y agosto, se presenta un mínimo relativo en las lluvias que se conoce como canícula y esta asociado con cambios en las circulaciones atmosféricas que se extienden por la mayor parte de Mesoamérica.

### Influencia del Relieve

Uno de los factores más importantes en la determinación del clima es la topografía, o sea la distribución de las alturas del terreno. Las características del suelo también pueden llevar a determinar el tipo de clima local que se observa. La presencia de sistemas montañosos influyen en la diferenciación de los climas y las estaciones del año, en ambas vertientes del Istmo Centroamericano. Las montañas actúan principalmente sobre los vientos, que son transportadores de calor, humedad y contaminantes. Muy importante es la llamada componente orográfica de la lluvia, que resulta de vientos forzados verticalmente que a su vez producen una tendencia a lluvias intensas. Por otro lado, vientos descendientes de la montaña tienden a producir ausencia o disminución en la intensidad de las lluvias. .

Como se muestra esquemáticamente en la figura 1, a ambos lados de la montaña la intensidad de la lluvia es contrastante, con más precipitación al lado que da el viento (barlovento), por obligar al aire a subir y enfriarse. En la falda protegida del viento (sotavento), el aire desciende, se calienta y reseca. El efecto orográfico explica así las mayores precipitaciones en la parte atlántica de Centro América, ya que los vientos vienen del Atlántico y del Caribe (NE) , perpendiculares a la cadena montañosa central.

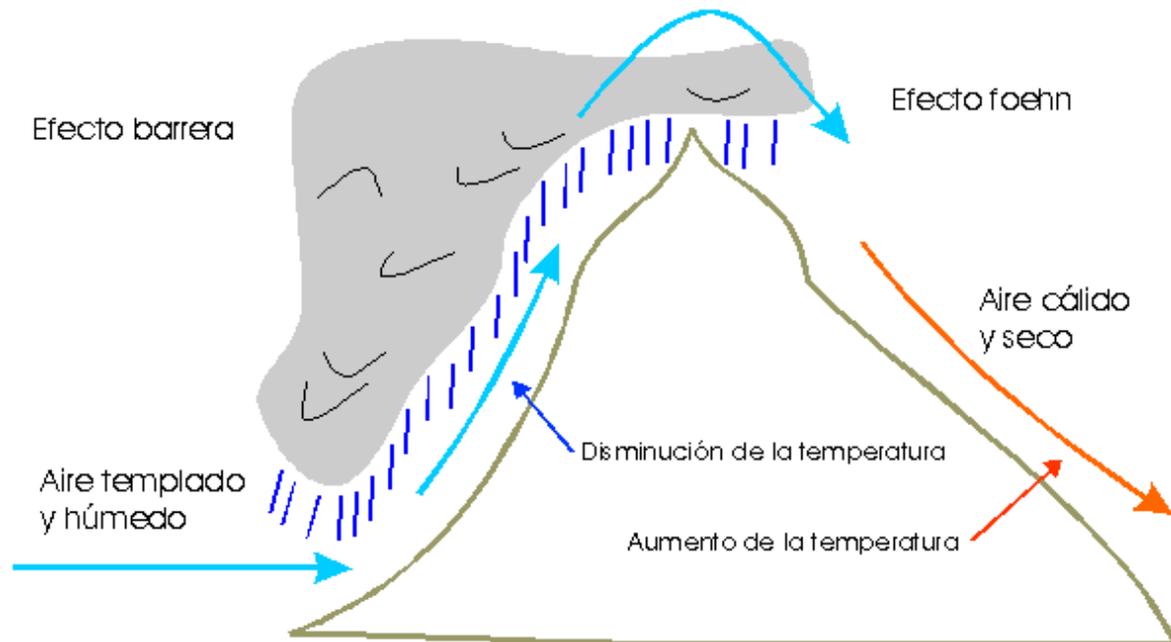


Figura 1

Para el caso específico del El Salvador, el norte está protegido por una cadena montañosa donde la altura máxima es de más de 2400 msnm, en el cerro el Pital en el Departamento de Chalatenango (Fig. 2). Las montañas centroamericanas producen un efecto parecido al descrito en la Figura 1, por lo que al aire que viene del noreste o norte, resulta en lluvias

más intensas en la parte del Caribe de Honduras, y lluvias menos intensas en El Salvador. Este fenómeno se denomina EFECTO FOEHN.

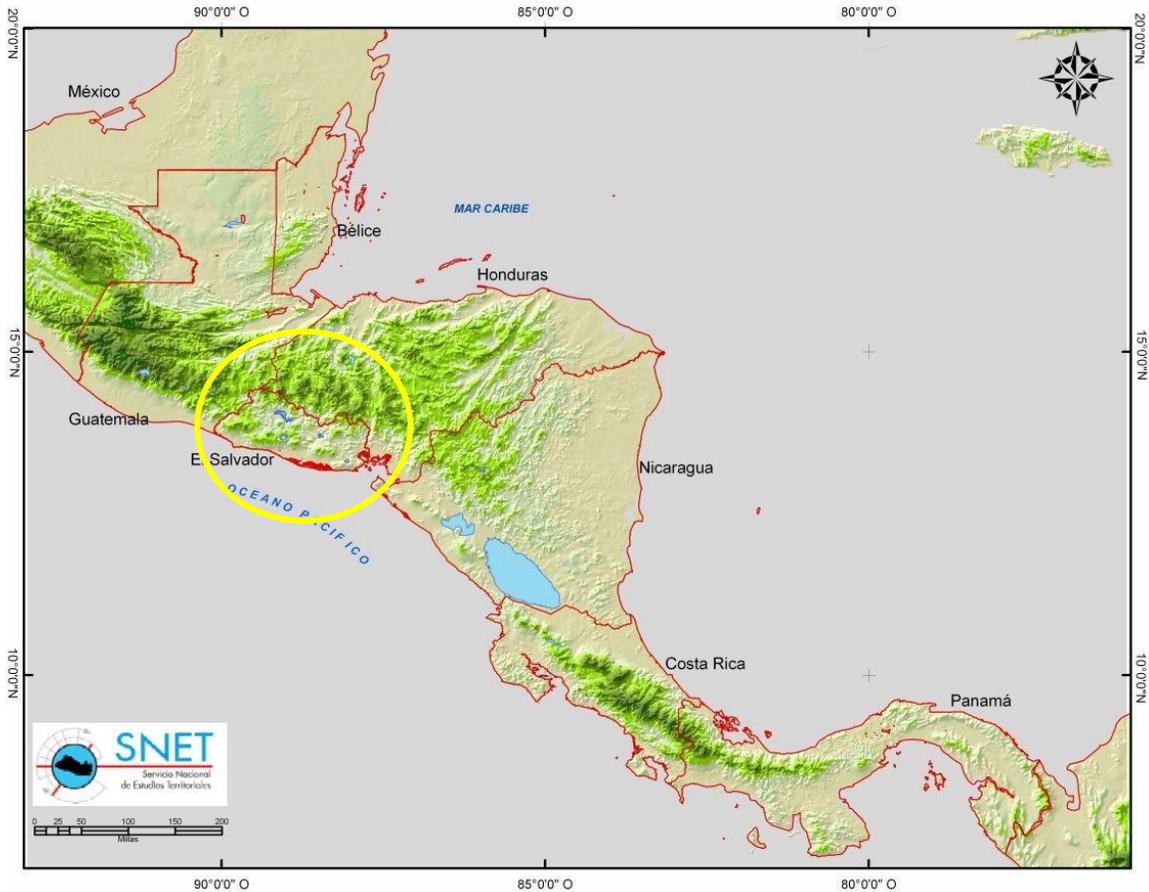


Figura 2

Al sur, se tiene otra cadena montañosa con una altura máxima de 2381 msnm, en el volcán de Santa Ana en el Departamento de Santa Ana. Cuando ésta es alcanzada por las brisas marinas en los meses de Mayo a Octubre. Tiende a producirse nubosidad y lluvias en horas de la tarde.

La temperatura del mar frente a la costa de El Salvador es de alrededor de 28°C y sus efectos se sienten varios kilómetros tierra adentro. En términos climáticos, las temperaturas de superficie del mar mayores a 28°C favorecen el desarrollo de nubes convectivas y precipitaciones. El resultado de los factores anteriores determina las características de la temporada de lluvias.

## Capítulo III: Comportamiento temporal de los factores climáticos en El Salvador

### *Enero*

Presión media de superficie y características climáticas medias en Enero.

El primer mes del año pertenece a la denominada época seca y se caracteriza por cielos despejados y por ingreso de frentes fríos, con pequeñas posibilidades de lluvia al norte del país, así como el registro de las temperaturas más bajas del año, alcanzando valores en San Salvador de 14 al 17 grados centígrados. En zonas altas este rango es más bajo.

Como se observa en el esquema de la presión media al nivel del mar (Fig. 3), las altas presiones sobre el territorio estadounidense y mexicano ( $> 1018$  Hpa), contrastan con las presiones sobre Centroamérica y el Caribe ( $< 1012$  Hpa). resultando en vientos con componente norte. En El Salvador, la presión media sobre el nivel del mar, ronda entre los 1013 y 1014 Hpa.

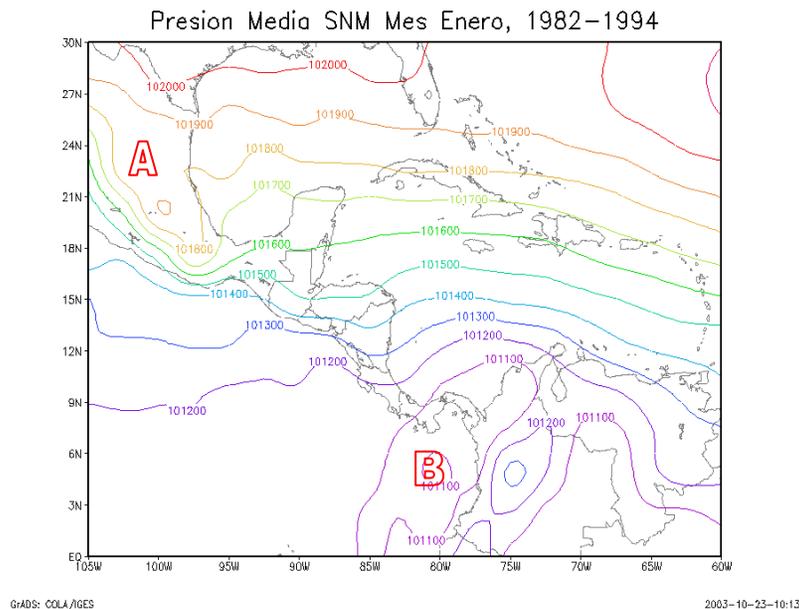


Figura 3

La baja presión frente a Panamá. resulta en un gradiente de presión de 9Hpa (1020-1011), y vientos con componente norte en este nivel.

Promedio GPM/Vientos Mes Enero, 1982-1994, 1000HPa

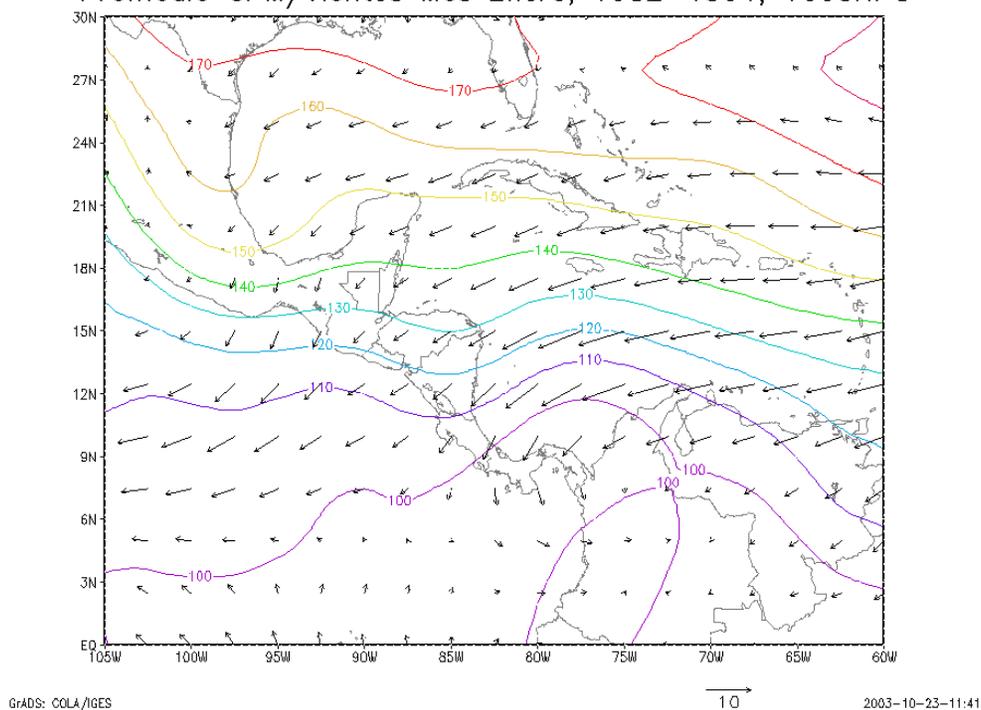


Figura 4

Para el nivel de 850Hpa se observa un valor de 1525GPM sobre El Salvador, con los valores altos viento. Al prestar atención a la tendencia de giro del viento, puede observarse que gira horariamente, es decir un flujo anticiclónico sobre El Salvador, inhibiendo la formación de nubes, es posible ver también el acercamiento del anticiclón del Atlántico a los 24°N. Para 700Hpa la altura geopotencial es de 3150GPM con vientos en dirección noreste (NE) y valores alrededor de 10KT (20 m/s) con el anticiclón a 24°N, elevándose un poco mas, a 500Hpa. vemos que el centro del anticiclón se acerca más a nuestro país, 18°N, con vientos sobre El Salvador de aproximadamente 25KT y altura geopotencial de 5860GPM.

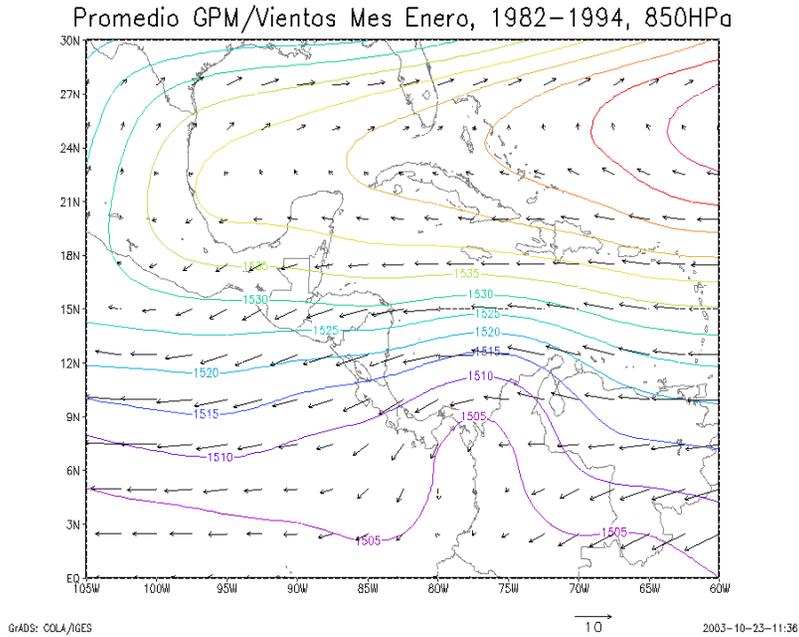


Figura 5

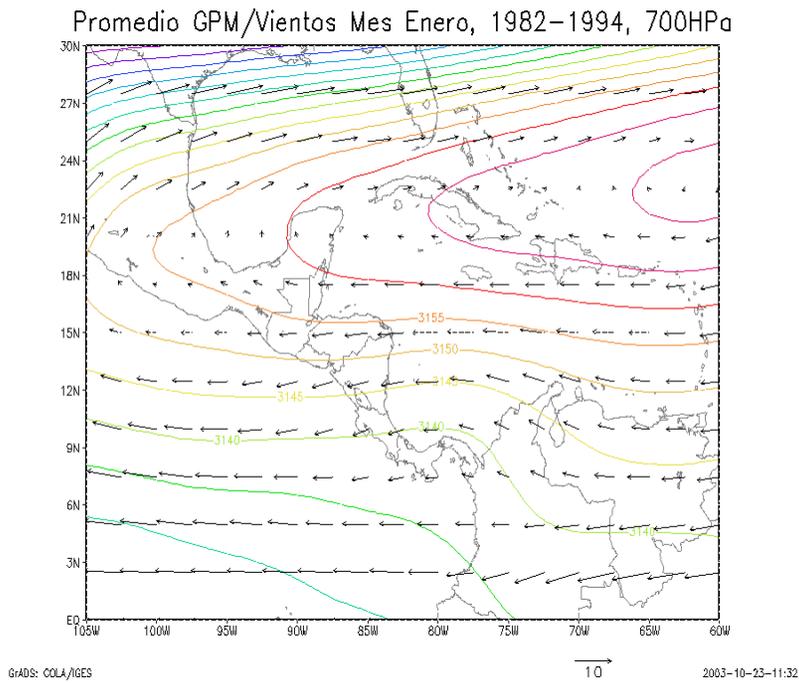


Figura 6

Es claro que el efecto de la fricción disminuye con la altura, lo cual se encuentra al comparar los diferentes niveles (1000, 850, 700 y 500 Hpa) (Figs. 4, 5, 6 y 7) y distinguir que los vientos con la altura tienden a alinearse con las líneas de altura geopotencial. Este factor permite estimar en forma muy general, los umbrales de la capa límite planetaria en la región, elemento de gran importancia cuando se considera dispersión de contaminantes.

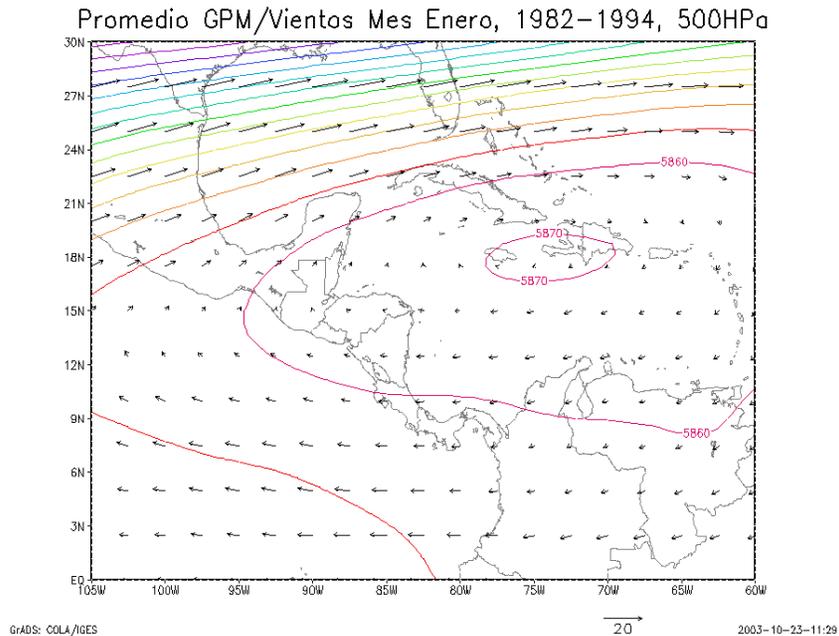


Figura 7

## Temperatura y Precipitación

La subsidencia inhibe la formación nubosa sobre El Salvador, lo que permite que la radiación solar caliente la superficie, originando que se registren días cálidos con temperaturas máximas promedio de 30.4 grados centígrados en San Salvador y noches frías con temperaturas mínimas promedio de 18.8 grados centígrados, mientras que la temperatura media está entre 25° y 26°C (Fig. 8). El cielo despejado y los altos valores de radiación solar pueden llevar a la formación de ozono (de existir los precursores), por lo que los meses de invierno podrían resultar en altos niveles de este contaminante.

Al observar la figura 9, se encuentran lluvias escasas de 1mm/día en promedio, hacia el Norte de El Salvador, debido, como ya se dijo anteriormente, al acercamiento de frentes fríos y obviamente, al efecto Foehn. Es posible entonces que en este mes existan condiciones lluviosas esporádicas sólo hacia el Norte. El comportamiento local de estas variables climáticas de las diferentes ciudades se detalla en los capítulos posteriores.

Temperatura (C) Promedio , Mes Enero, 1982-1994

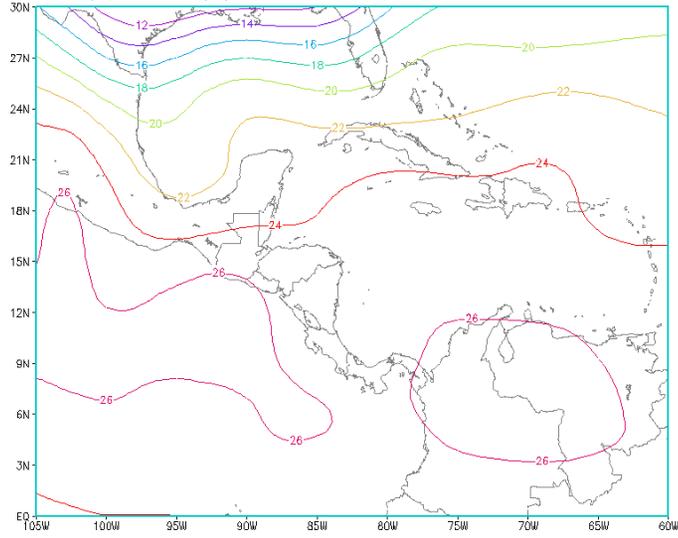
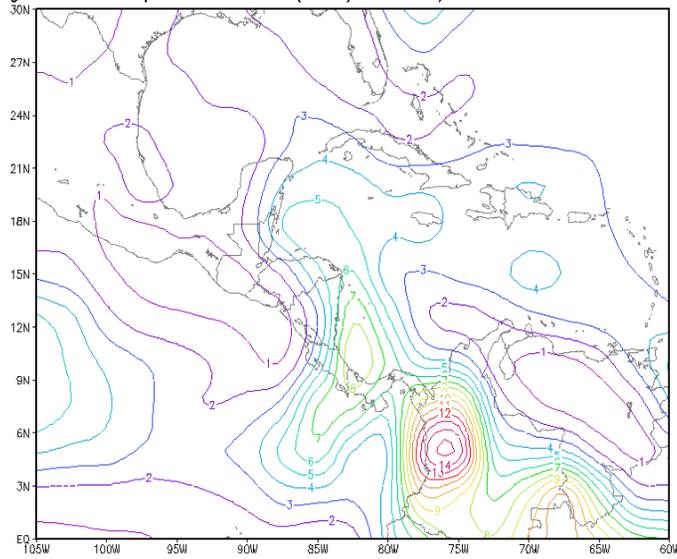


Figura 8

Rango de Precipitacion Total(mm/diarios), Mes Enero, 1982-1994



GRADS: COLA/GES

2003-10-25-11:12

Figura 9

**Cuadro resumen del Comportamiento de las masas de aire sobre  
El Salvador, durante el mes de Enero**

| Variable  | Valor                      |
|---|----------------------------|
| Presión media a Nivel del Mar                     | 1013 a 1015 MB.            |
| Flujo de Viento, tipo                             | Polar, seco y frío         |
| Dirección y Fuerza del viento a 100 msnm (1000mb) | Noreste, 8 a 10 Nudos      |
| Dirección y Fuerza del viento a 1450 msnm (850mb) | Nor-Noreste, 10 a 15 Nudos |
| Dirección y Fuerza del viento a 3000 msnm (700mb) | Este-Noreste, 8 a 10 Nudos |
| Dirección y Fuerza del viento a 5600 msnm (500mb) | Sureste, con 2 a 8 Nudos   |
| Temperatura promedio(°C)                          | De 24 a 26 grados          |
| Precipitación total (mm/diarios)                  | De 0 a 1 mm/día.           |

## Febrero

### Presión media a Nivel Medio del Mar y Características Climáticas Generales de Febrero.

Durante este mes continúa el desplazamiento de las altas presiones sobre México y el Mar Caribe, originadas principalmente por algunos frentes fríos que aún se desplazan sobre esas regiones, los cuales son menos frecuentes y menos intensos que en el mes de enero para la región centroamericana en general y para El Salvador en particular. Estas condiciones mantienen sobre el territorio salvadoreño un valor promedio de presión en el ámbito medio del mar de 1013 Hpa. (Fig. 10).

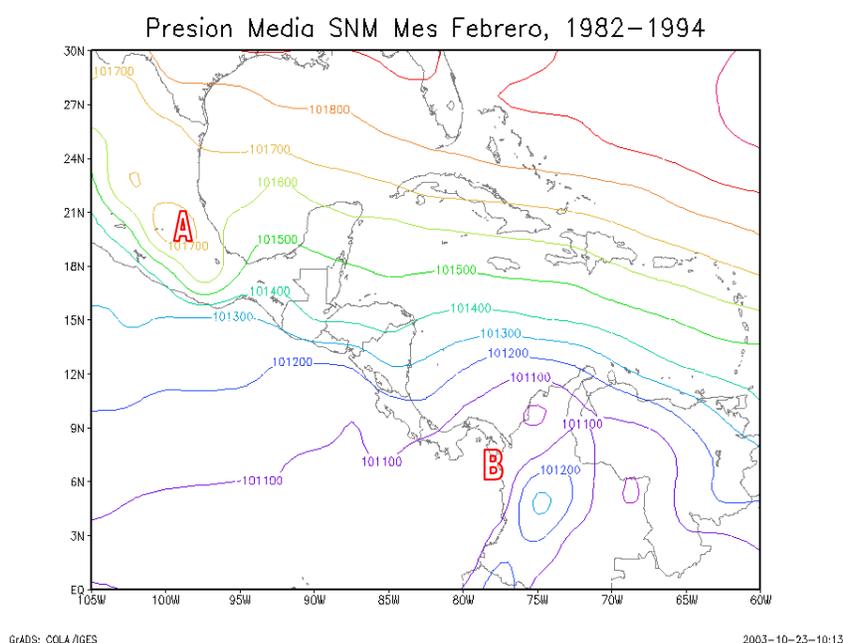


Figura 10

### Masas de Aire y el Viento en la Horizontal

Al nivel a 1000Hpa encontramos una situación análoga con vientos del Noreste con valores de alrededor 6KT sobre El Salvador, teniéndose una altura geopotencial de 110.5GPM. Es posible observar que la Zona de Convergencia Intertropical se mantiene inactiva, muy alejada de las costas salvadoreñas durante este mes (Fig. 11).

Al observar el nivel de 850Hpa, encontramos que el anticiclón del Atlántico se mantiene en la misma posición que el mes anterior, 24° N, mientras que el valor de la altura geopotencial es de 1520GPM sobre El Salvador. En el nivel de 700Hpa es posible constatar que la dirección y fuerza del viento se mantiene con respecto al mes anterior, y su altura geopotencial es de 3150GPM. Si se incrementa la altitud a nivel de 500Hpa la altura geopotencial se mantiene 5860GPM. (Figs. 12, 13 y 14).

Promedio GPM/Vientos Mes Febrero, 1982-1994, 1000HPa

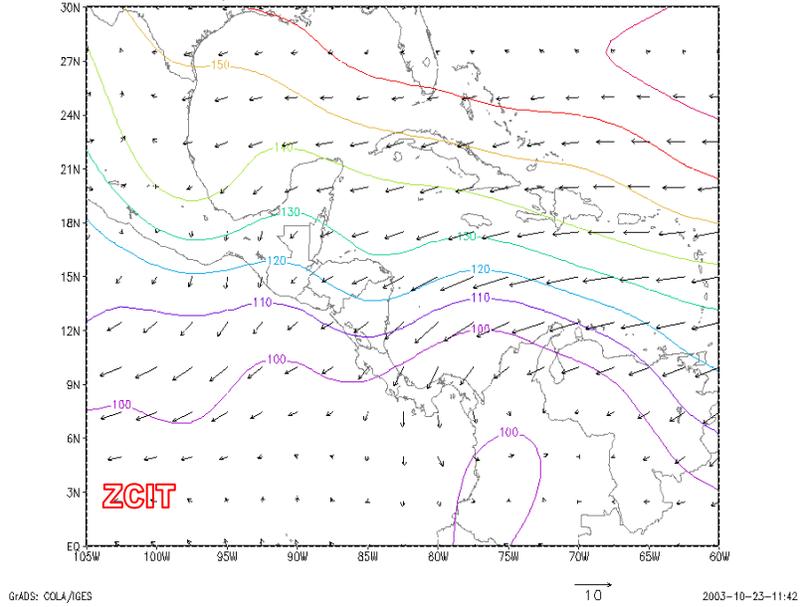


Figura 11

Promedio GPM/Vientos Mes Febrero, 1982-1994, 850HPa

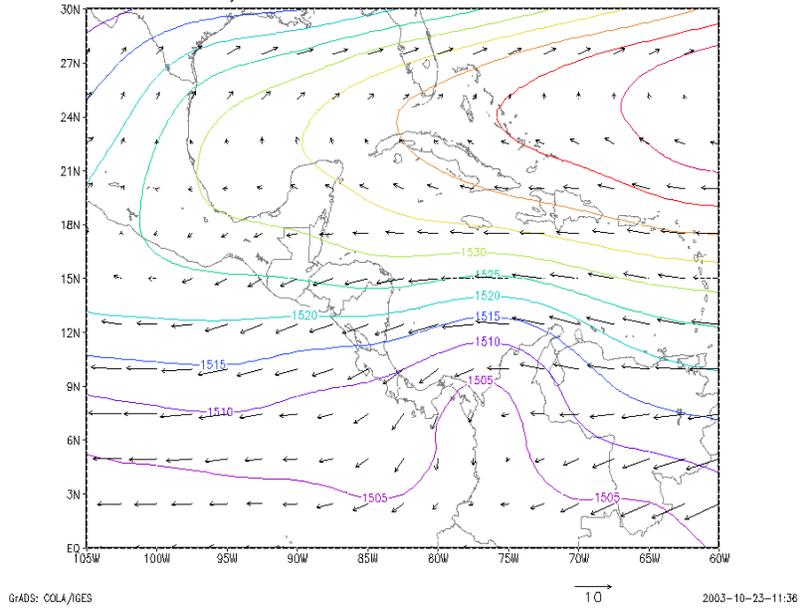


Figura 12

Promedio GPM/Vientos Mes Febrero, 1982-1994, 700HPa

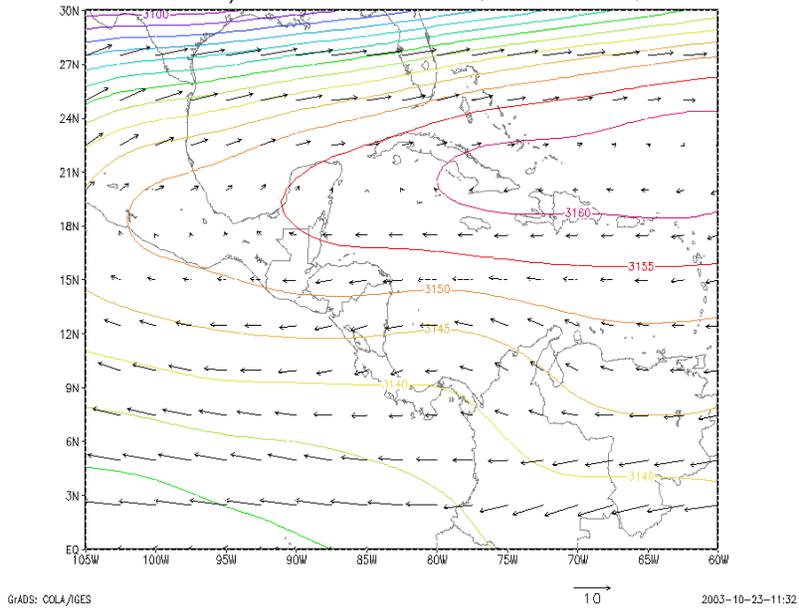


Figura 13

Promedio GPM/Vientos Mes Febrero, 1982-1994, 500HPa

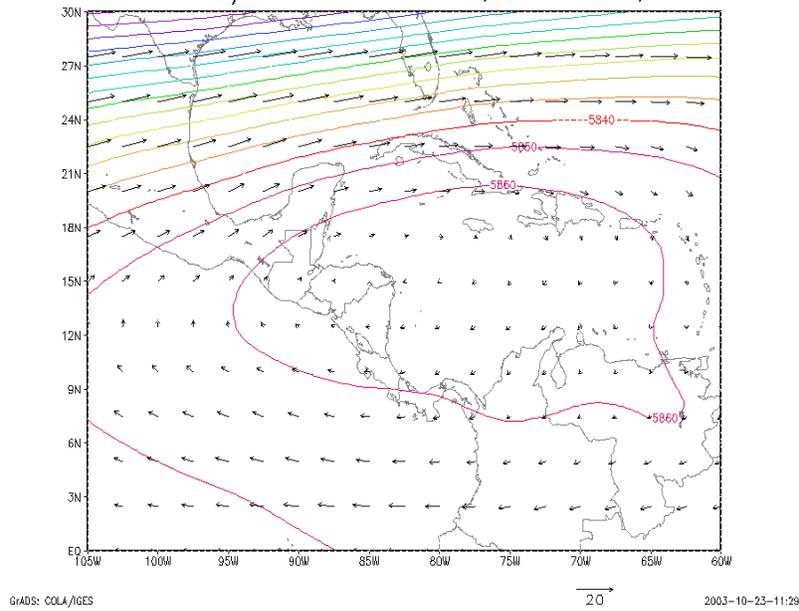


Figura 14

## Temperatura y Precipitación.

En lo que respecta a la temperatura, comienza un leve incremento hasta 26° C sobre El Salvador debido a la poca nubosidad y a la menor frecuencia de frentes fríos por la región centroamericana. La precipitación, se mantiene en promedio de 1mm/día en el Norte de El Salvador, con un comportamiento similar al mes de Enero, figuras 15 y 16

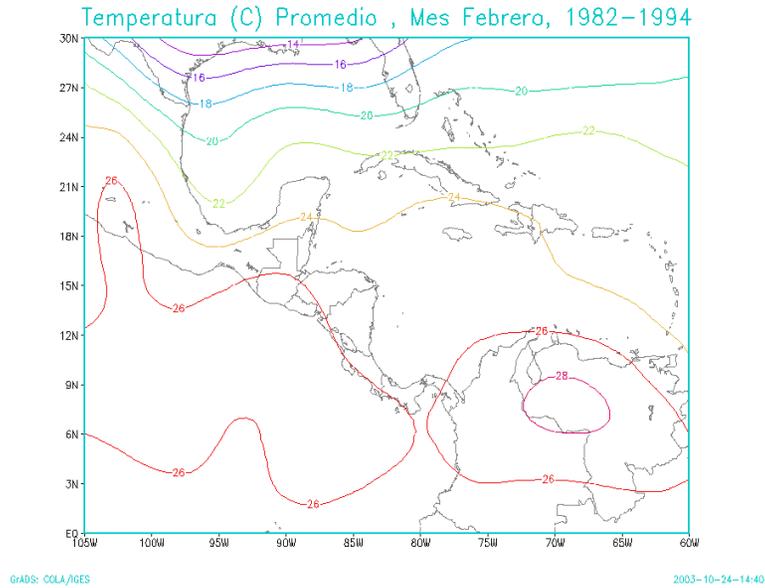


Figura 15

Rango de Precipitación Total(mm/diarios), Mes Febrero, 1982-1994

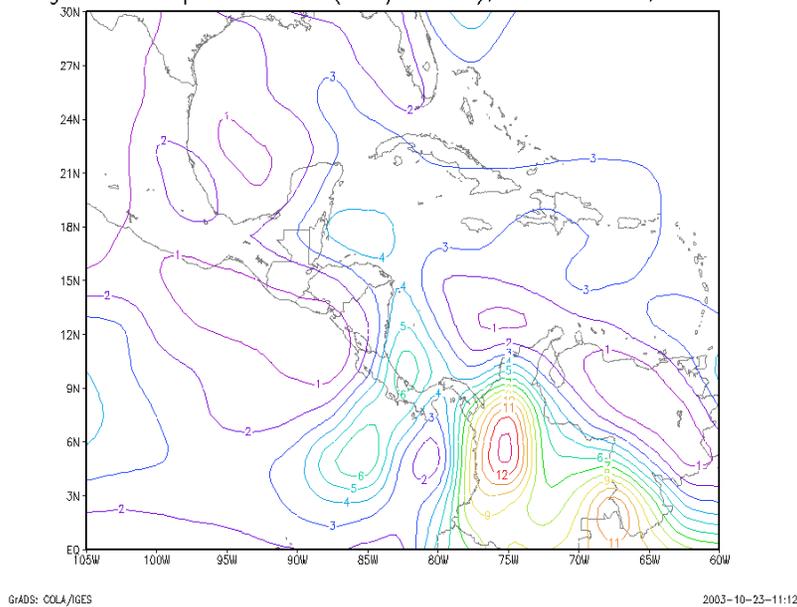


Figura 16

**Cuadro resumen de las Características de Masas de Aire sobre  
El Salvador, mes de Febrero**

| Variable  | Valor                         |
|---|-------------------------------|
| Presión media a Nivel del Mar                     | 1012 a 1014 MB.               |
| Flujo de Viento, tipo                             | Polar, seco y frío            |
| Dirección y Fuerza del viento a 100 msnm (1000mb) | Noreste, 2 a 8 Nudos          |
| Dirección y Fuerza del viento a 1450 msnm (850mb) | Nor-Noreste, 8 a 10 Nudos     |
| Dirección y Fuerza del viento a 3000 msnm (700mb) | Este-Noreste, 8 a 10 Nudos    |
| Dirección y Fuerza del viento a 5600 msnm (500mb) | Este-Sureste, con 2 a 4 Nudos |
| Temperatura promedio(°C)                          | 26 grados                     |
| Precipitación total (mm/diarios)                  | 0 a 2 mm/día.                 |

# Marzo

## Presión media a Nivel Medio del Mar y Características Climáticas Generales de Marzo.

Durante este mes, en el territorio salvadoreño, el incremento de las temperaturas es sensible, considerándose como uno de los meses más cálidos. Estadísticamente hablando la presencia de frentes fríos en este mes es baja, por lo que los días con vientos Nortes sobre el país son escasos, ocasionando que la atmósfera alcance un alto grado de turbiedad producida por la concentración de polvo, bruma y humo que generalmente procede de las quemadas que realizan los agricultores para preparar la tierra de cultivo previo al inicio de la estación lluviosa. Es importante considerar las condiciones en el uso de suelo en esta temporada, ya que la sequedad del terreno resulta en condiciones que favorecen las incendios forestales y episodios de mala calidad del aire. Por otro lado la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), se mantiene alejada de las costas salvadoreñas.

Al nivel del mar la presión atmosférica disminuye a un valor de 1012Hpa, efecto de los pocos frentes fríos por el Golfo de México y el Caribe, aunque en el Hemisferio Norte continua en invierno. Si se observa la figura 17, podrá observarse que la distribución de las isobaras, líneas de igual presión, es diferente a los meses anteriores, generando un gradiente de 5Hpa con dirección del Noreste.

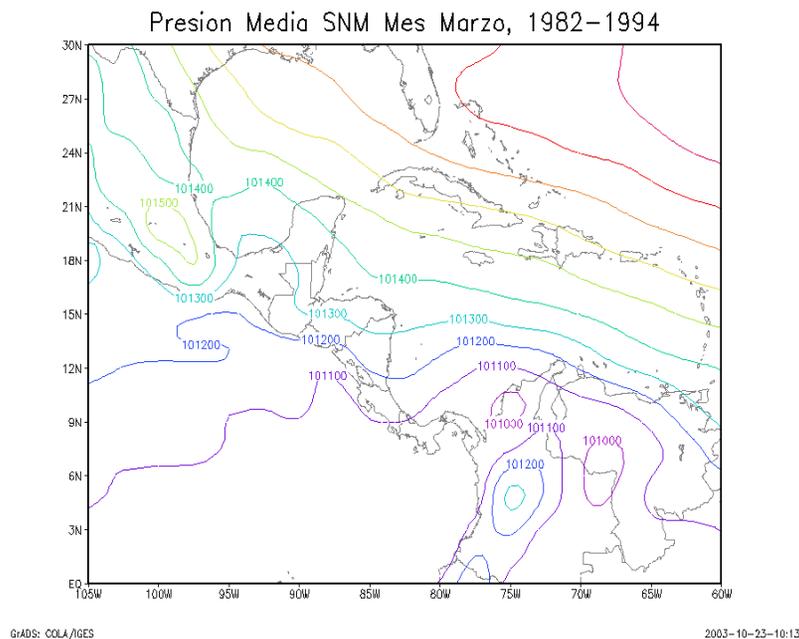


Figura 17

## Masas de Aire y el Viento en la Horizontal

Al examinar la figura 18, se encuentra que al nivel de 1000Hpa se mantiene el flujo anticiclónico con valores muy pequeños, aproximadamente unos 2 KT, con una altura de 109GPM aproximadamente, la distribución de las isobaras es parecida al nivel medio del mar. Vientos más débiles resultan en menores posibilidades de dispersión de contaminantes.

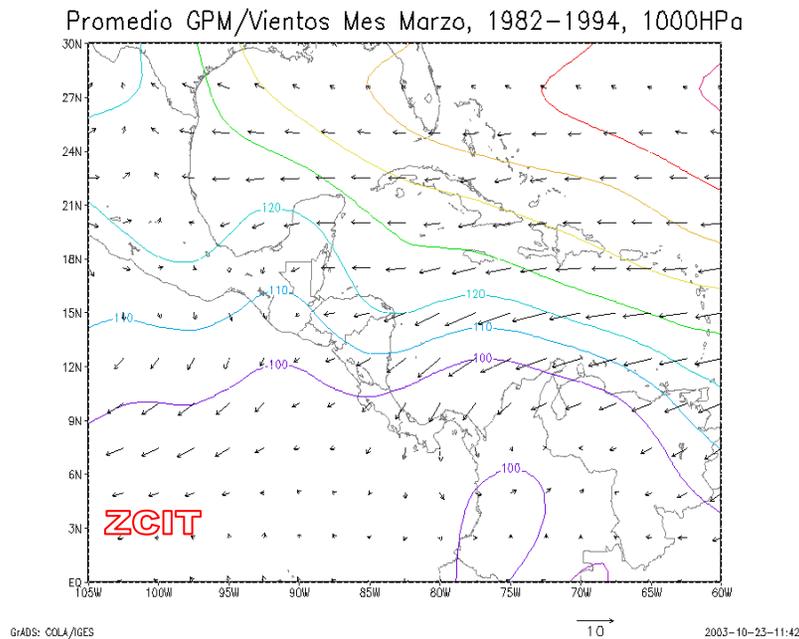


Figura 18

Analizando el nivel a 850Hpa, se encuentra que sobre El Salvador el valor de la altura geopotencial es de 1520GPM, es decir 2GPM menor que el mes anterior, y la posición del anticiclón del Atlántico se acerca un poco más en latitud y longitud hacia Centroamérica y por ende a El Salvador. Con base en el análisis de la figura 19, se tiene que los valores del viento se mantienen cerca de los 10KT.

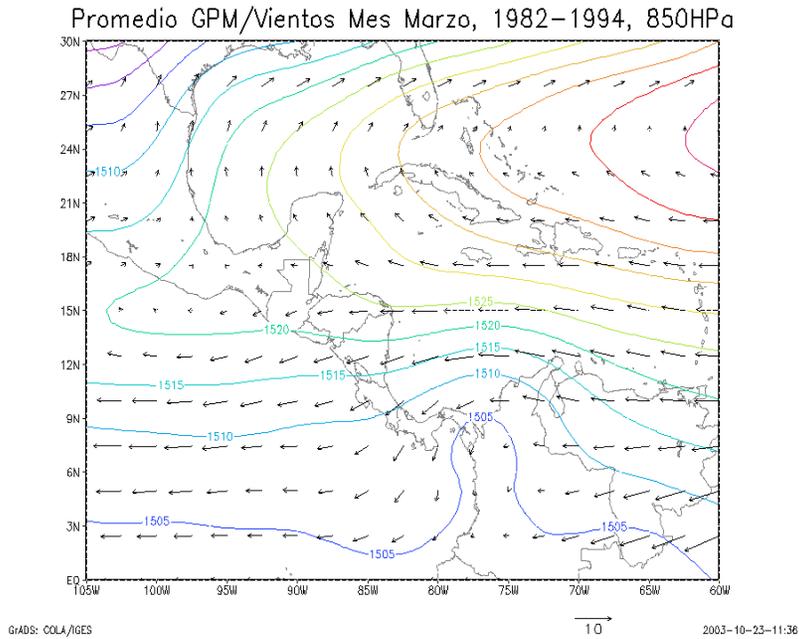


Figura 19

En el nivel de 700Hpa, (Fig. 20), se observa que como consecuencia del acercamiento del anticiclón del Atlántico, el centro de alta presión aumenta su radio de acción, situación análoga para el nivel de 500Hpa, figura 21.

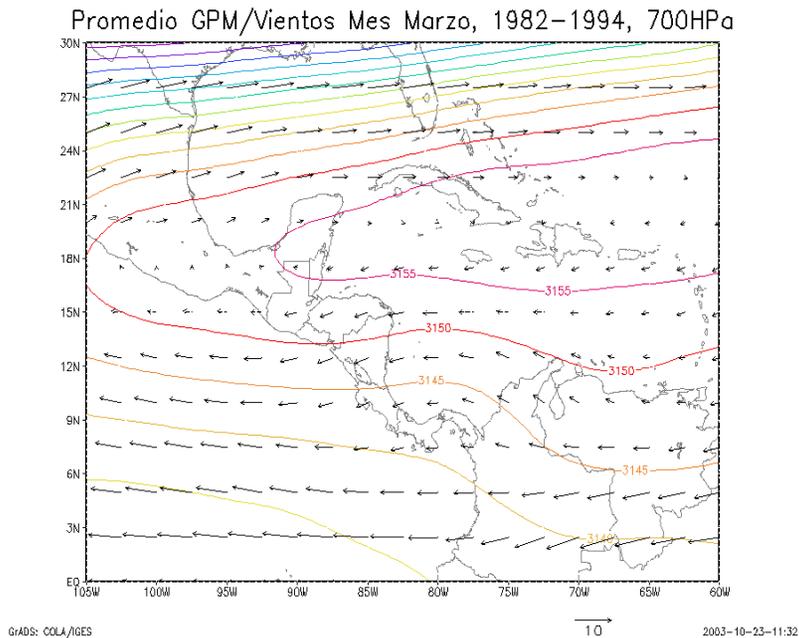


Figura 20

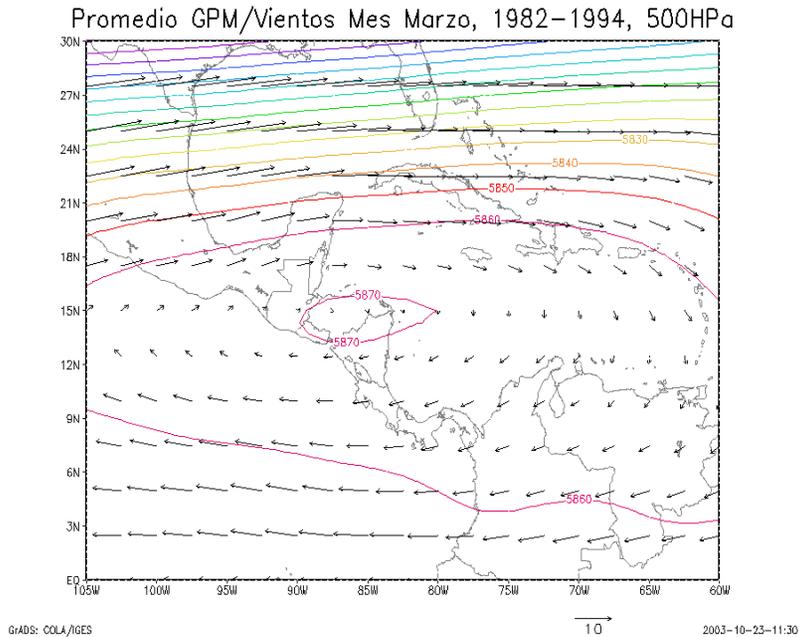


Figura 21

### Temperatura y Precipitación.

El efecto de la presión relativamente alta y el empuje descendente de las masas de aire, provoca que continúe para El Salvador el cielo generalmente despejado, por lo que la temperatura ambiente se mantienen alta en superficie, alcanzando este mes los 27°C en promedio (Fig. 22), a la vez se muestra nuevamente un rango de precipitación diario mínimo de 1 mm/día, (Fig. 23), presentándose algunas posibilidades bajas de lluvia, principalmente desde la zona Norte hasta la franja central del país.

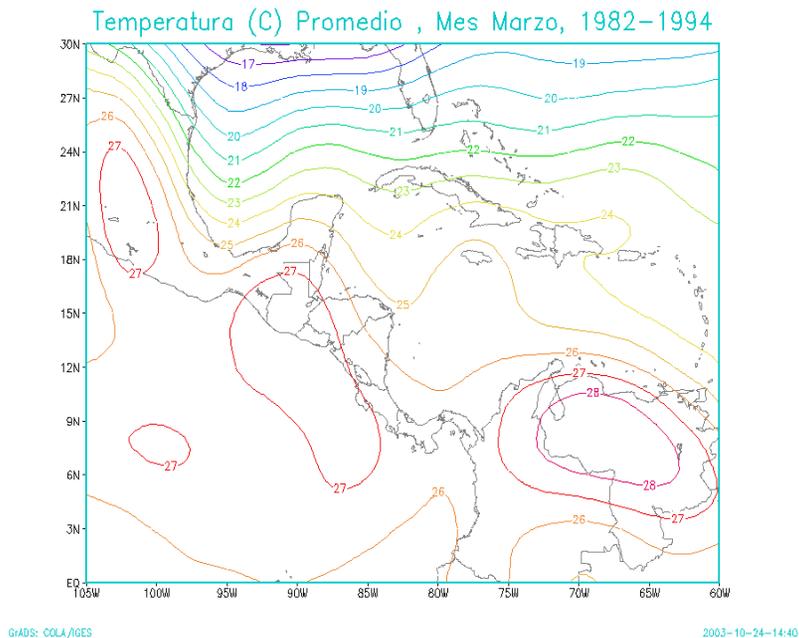


Figura 22

Rango de Precipitación Total(mm/diarios), Mes Marzo, 1982–1994

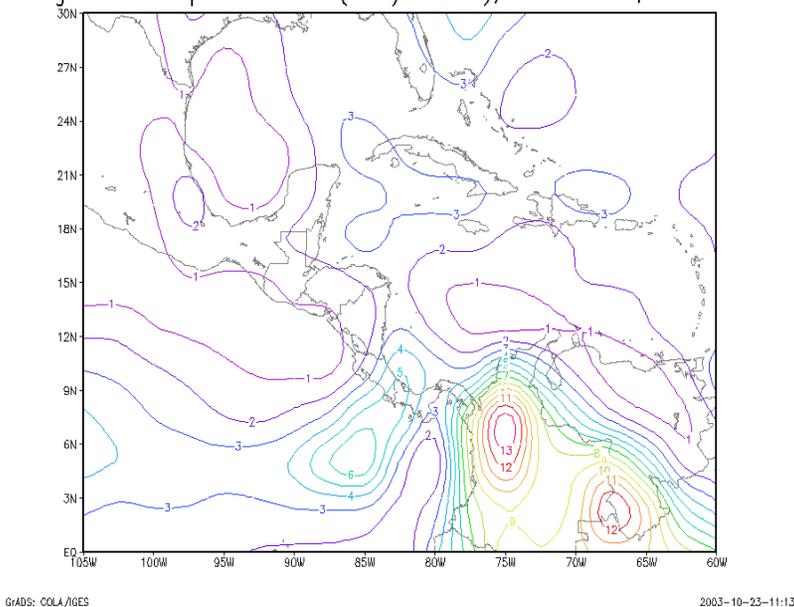


Figura 23

### Cuadro resumen de las Características de Masas de Aire sobre El Salvador, mes de Marzo

| Variable  | Valor                          |
|---|--------------------------------|
| Presión media a Nivel del Mar                     | 1011 a 1013 MB.                |
| Flujo de Viento, tipo                             | Mezclados polares y tropicales |
| Dirección y Fuerza del viento a 100 msnm (1000mb) | Noreste, 2 a 6 Nudos           |
| Dirección y Fuerza del viento a 1450 msnm (850mb) | Este-Noreste, 10 a 15 Nudos    |
| Dirección y Fuerza del viento a 3000 msnm (700mb) | Este-Noreste, 2 a 8 Nudos      |
| Dirección y Fuerza del viento a 5600 msnm (500mb) | Este, con 2 a 6 Nudos          |
| Temperatura promedio(°C)                          | De 27 grados                   |
| Precipitación total (mm/diarios)                  | De 0 a 2 mm.                   |

# Abril

## Presión media a Nivel Medio del Mar y Características Climáticas Generales de Abril.

Durante este mes se registran las más altas temperaturas sobre El Salvador mientras la posibilidad del ingreso de frentes fríos es casi nula, por lo que los vientos Nortes ya no se hacen presentes, permitiendo así el ingreso de brisas marinas al territorio salvadoreño, iniciándose por tanto la transición de la época seca a la lluviosa, presentándose por lo general 4 a 5 días con lluvia. Se espera la máxima insolación solar por lo que ciertos contaminantes (ozono) podrían alcanzar valores máximos en este periodo.

Durante el mes de Abril las condiciones sobre la región Centroamericana siguen variando de forma lenta, pero gradual, (Fig. 24). La presión media al nivel del mar sobre nuestro país es de 1011hpa., un milibar menor que el mes anterior.

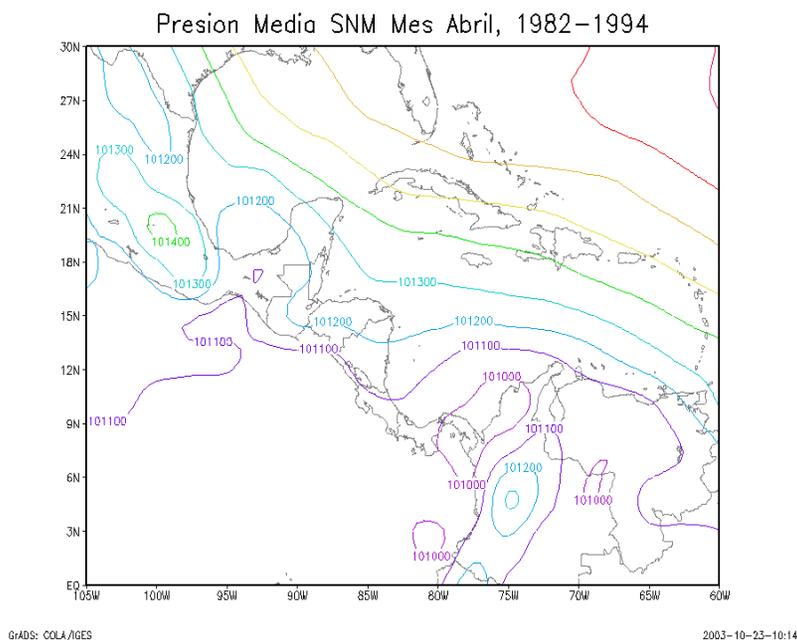


Figura 24

## Masas de Aire y el Viento en la Horizontal

Al examinar el nivel superior de 1000Hpa, se observa una altura de 100GPM sobre El Salvador con vientos de aproximadamente 2KT con dirección ESTE, propiciando la entrada de humedad desde el Mar Caribe y el acercamiento de la ZCIT, (Fig. 25).

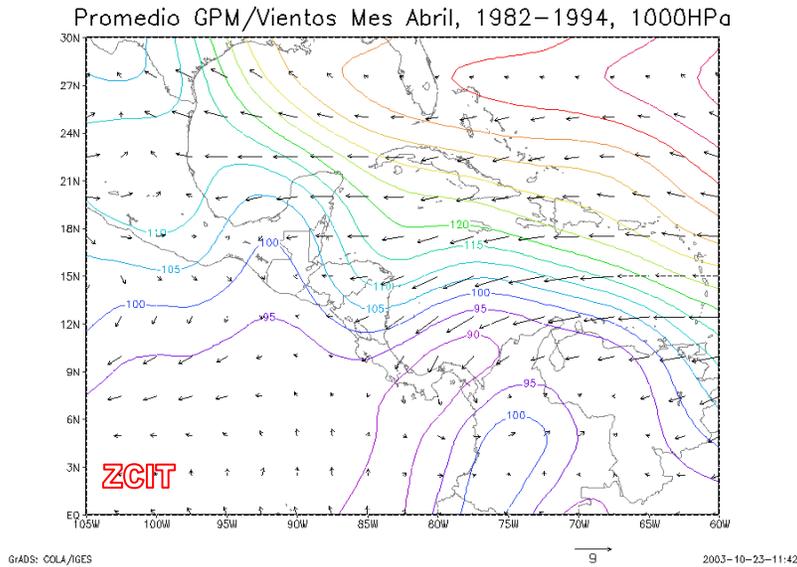


Figura 25

Al compararse los niveles de la capa baja de la atmósfera, 850Hpa en la figura 26, con los meses anteriores, puede apreciarse que el anticiclón semipermanente del Atlántico ubicado en 24°N, disminuye su influencia sobre nuestro país observándose un valor de 1014GPM.

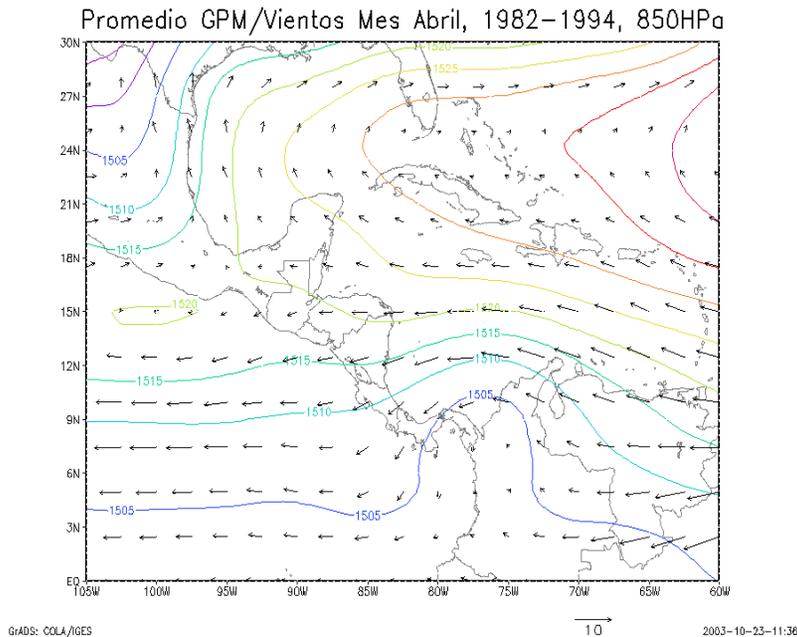


Figura 26

Lo anterior permite un flujo de vientos alisios (del ESTE) (E) sobre El Salvador, pero aún con flujo de humedad que aunque mayor, no permiten el desarrollo de nubosidad. Existen una mayor cantidad de humedad que en los meses anteriores de Enero a Marzo. En el nivel de 700Hpa, (Fig. 27), la altura geopotencial se reduce a 3151GPM, con vientos con dirección Noreste y valores de 10KT.

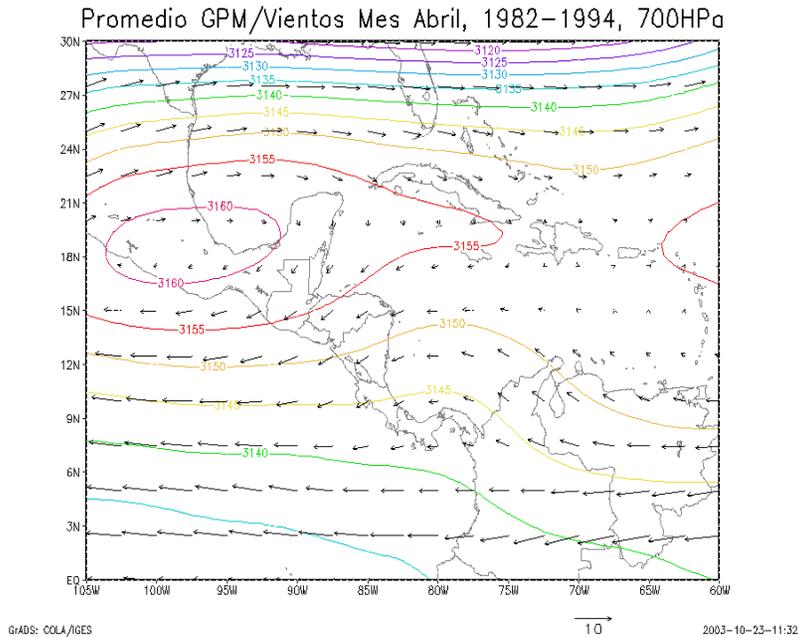


Figura 27

Si aumentamos el nivel a 500Hpa, figura 28, es posible ver como la alta presión que estaba sobre El Salvador se ha desplazado hacia el este, dejando un valor de 5870MGP sobre el territorio salvadoreño. Es preciso observar, que a los niveles de 1000Hpa y 850Hpa se observa un giro ciclónico en la dirección del viento, un cambio significativo respecto a los meses anteriores.

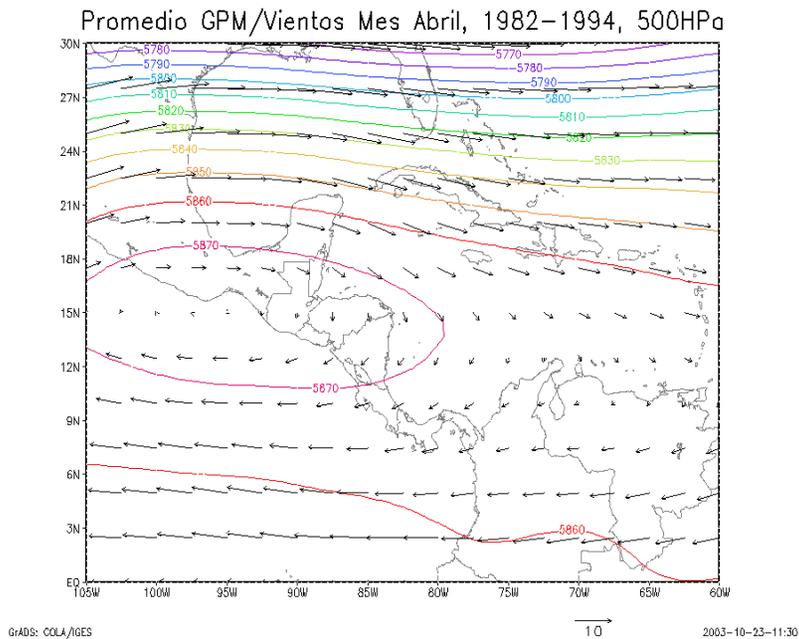


Figura 28

## Temperatura y Precipitación.

A pesar del desplazamiento del anticiclón semipermanente hacia el Norte permite que se mantenga en alguna medida poca nubosidad y las temperaturas considerablemente altas, siendo este mes en el cual se registran las temperaturas máximas de todo el año (Fig. 29) con valores medios sobre El Salvador una temperatura de 28 ° C. Aparece un ligero incremento en la probabilidad de lluvia relativo a marzo o febrero (Fig.30), observándose para el Salvador 3 mm/día. los cuales pueden presentarse de preferencia en la zona Norte, aunque se pueden dar en otros puntos del territorio nacional.

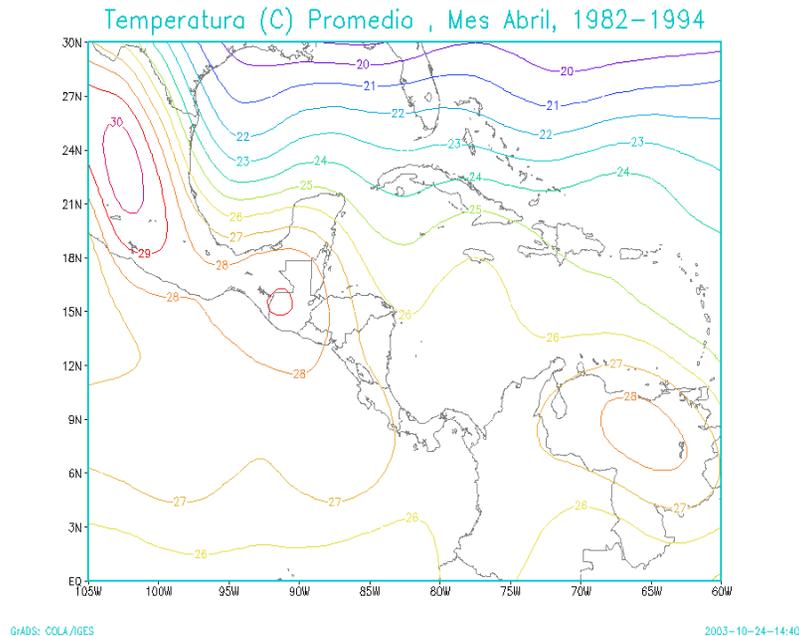


Figura 29

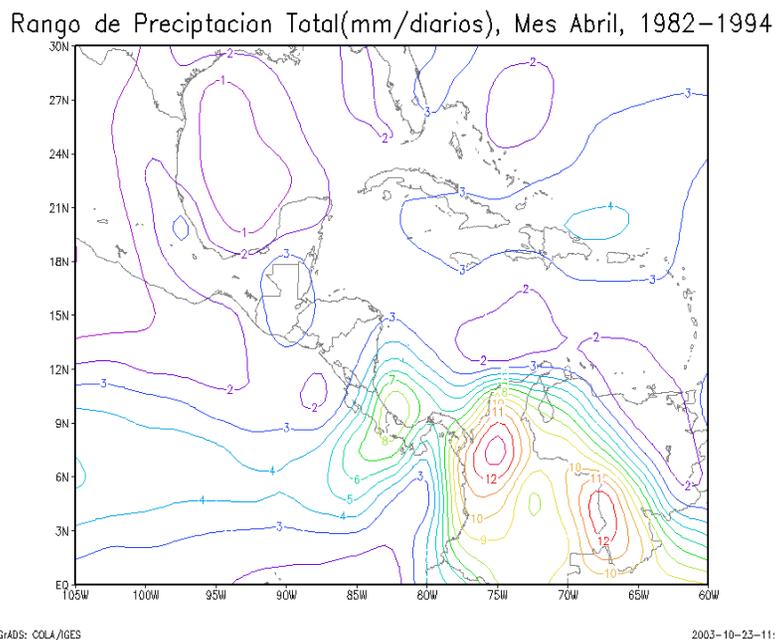


Figura 30

**Cuadro resumen de las Características de Masas de Aire sobre  
El Salvador, mes de Abril**

| Variable  | Valor                      |
|---|----------------------------|
| Presión media a Nivel del Mar                     | 1011 a 1012 MB.            |
| Flujo de Viento, tipo                             | Con Poca Humedad y polares |
| Dirección y Fuerza del viento a 100 msnm (1000mb) | Este, 0 a 4 Nudos          |
| Dirección y Fuerza del viento a 1450 msnm (850mb) | Este, 8 a 10 Nudos         |
| Dirección y Fuerza del viento a 3000 msnm (700mb) | Nor-Noreste, 8 a 10 Nudos  |
| Dirección y Fuerza del viento a 5600 msnm (500mb) | Norte, con 0 a 2 Nudos     |
| Temperatura promedio(°C)                          | De 27 a 28 grados          |
| Precipitación total (mm/diarios)                  | De 2 a 3 mm/día.           |

# Mayo

## Presión media a Nivel Medio del Mar y Características Climáticas Generales de Mayo

Mayo es el mes en el que estadísticamente hablando se presenta el inicio de estación lluviosa en El Salvador, la cual es fomentada por las ondas del Este es decir, por movimientos atmosféricos que se trasladan desde el Caribe hacia la región centroamericana y por ende al territorio salvadoreño como por ascenso orográfico, las cuales se presentan en forma de tormentas eléctricas y chubascos, es necesario aclarar que en este mes las ondas del Este no están bien definidas. Además la presencia de la brisa marina por más tiempo, desde horas de mediodía hasta horas de la noche, favoreciendo la formación de mayor nubosidad, principalmente en la cordillera volcánica sur.

La posibilidad de ingreso de frentes fríos sobre El Salvador es muy remota, aunque no nula. Por ello, la ventilación de la atmósfera por el movimiento horizontal deja de ser de Norte a Sur para convertirse de Este a Oeste. La brisa marina muy débil e incapaz de limpiar la atmósfera, por ser viento local con poco espesor vertical (o poca intensidad). Al observar la figura 31, nos encontramos que sobre El Salvador hay una presión de 1011Hpa, pero lo importante es la configuración de las isobaras que facilitan el flujo del Este.

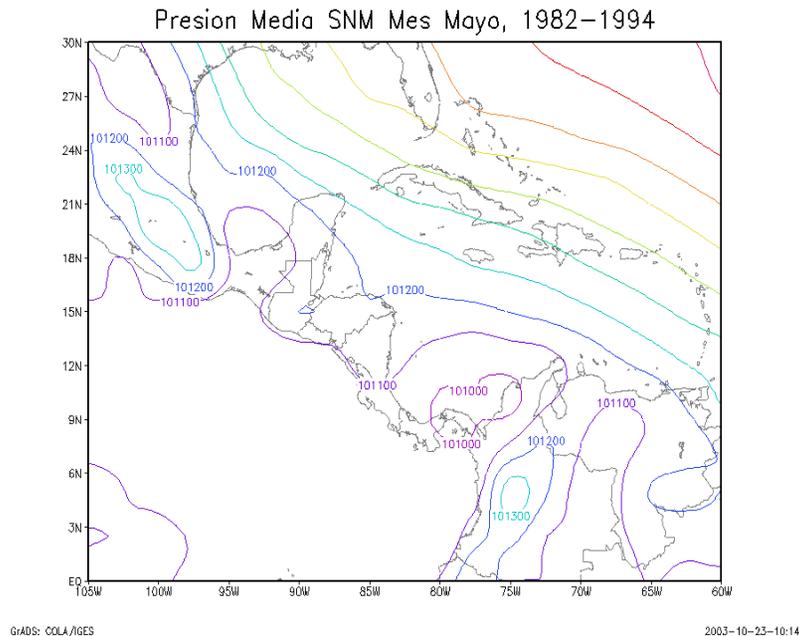


Figura 31

## Masas de Aire y el Viento en la Horizontal

Al analizar el nivel a 1000Hpa puede observarse que la configuración de las isobaras es parecida al nivel anterior, con una altura de 100GPM, permitiendo el ingreso del flujo del

Este hasta nuestra región, con valores de 2KT, permitiendo un adecuado transporte de humedad desde el Atlántico hacia El Salvador, acumulándose y formando nubes (Fig. 32).

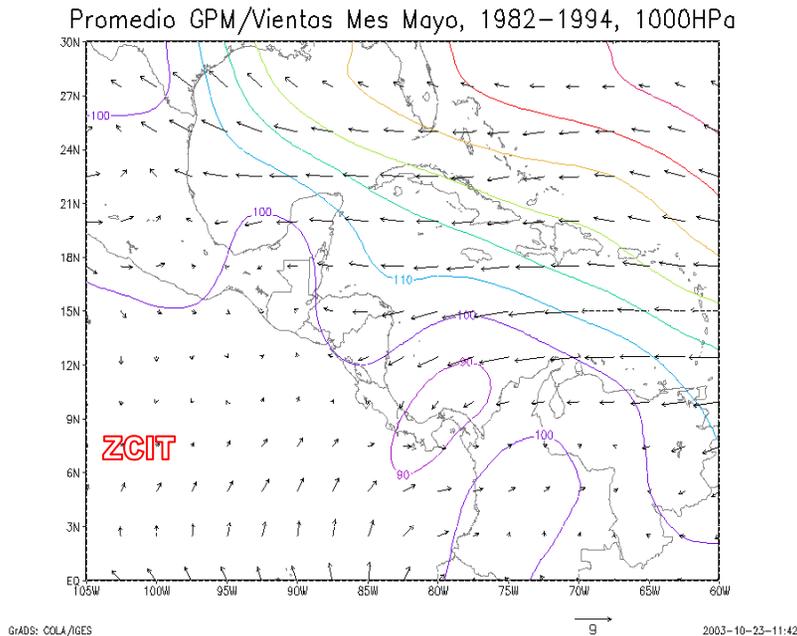


Figura 32

Es importante apreciar que la frontera de la Zona de Convergencia Intertropical se mueve hasta los 9°N acercándonos también humedad desde el pacífico. Si se observa la figura 33, a un nivel de 850Hpa, persiste la misma situación que a niveles bajos y el alejamiento del anticiclón del Atlántico, impulsando el flujo del este también a este nivel. Al constatar a 700Hpa, figura 34, se observa una ondulación en las isobaras sobre Honduras, favoreciendo una circulación de tipo ciclónica sobre El Salvador, aumentando la convección sobre nuestro territorio.

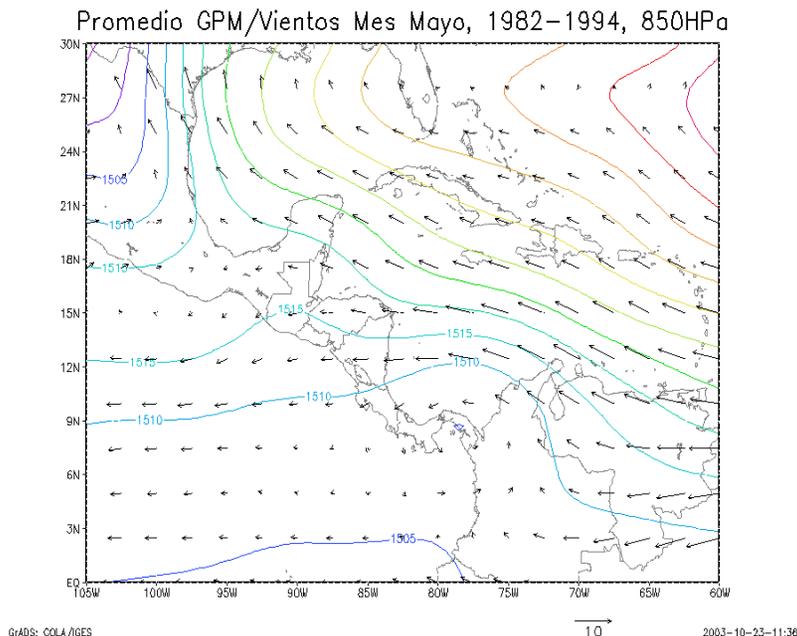


Figura 33

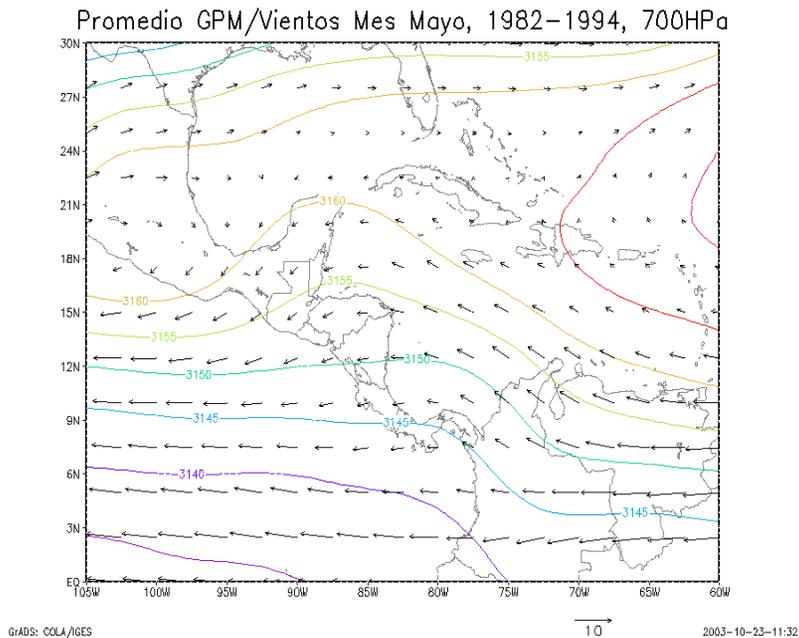
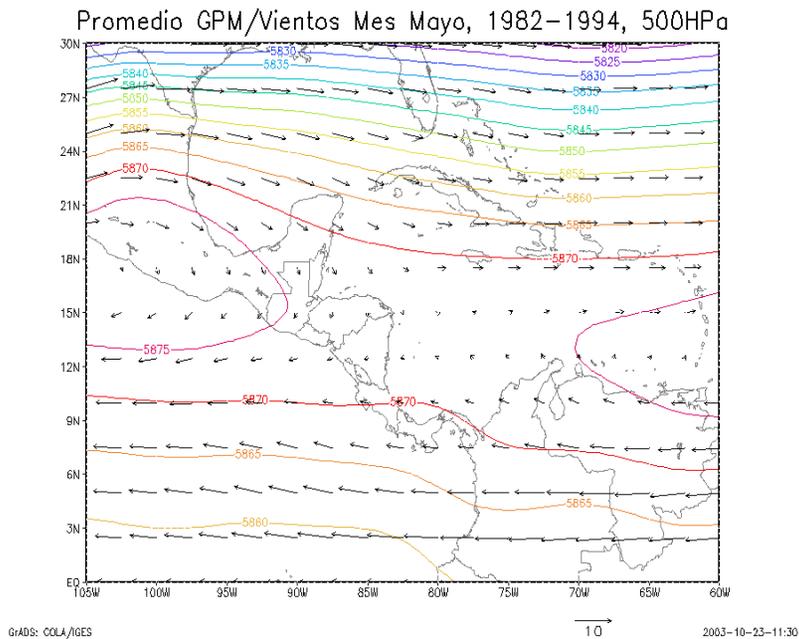


Figura 34

Si consideramos el nivel a 500Hpa, (Fig. 35), podremos notar que la alta presión sobre México sigue desplazándose hacia el Este, y la magnitud del viento es pequeña sobre El Salvador, 2 KT, teniendo una altura de 5872GPM. La alta presión sobre México en la troposfera media y alta es el resultado de la actividad de la ZCIT en latitudes de entre 8°N y 10°N.



## Temperatura y Precipitación.

La temperatura sobre El Salvador, debido a la nubosidad, las primeras lluvias, brisa marina y flujo del Este, comienza a disminuir, teniendo un promedio de 26°C, (Fig. 36), mientras que las lluvias incrementan sus valores promedio hasta 6mm/día) sobre El Salvador, (Fig. 37).

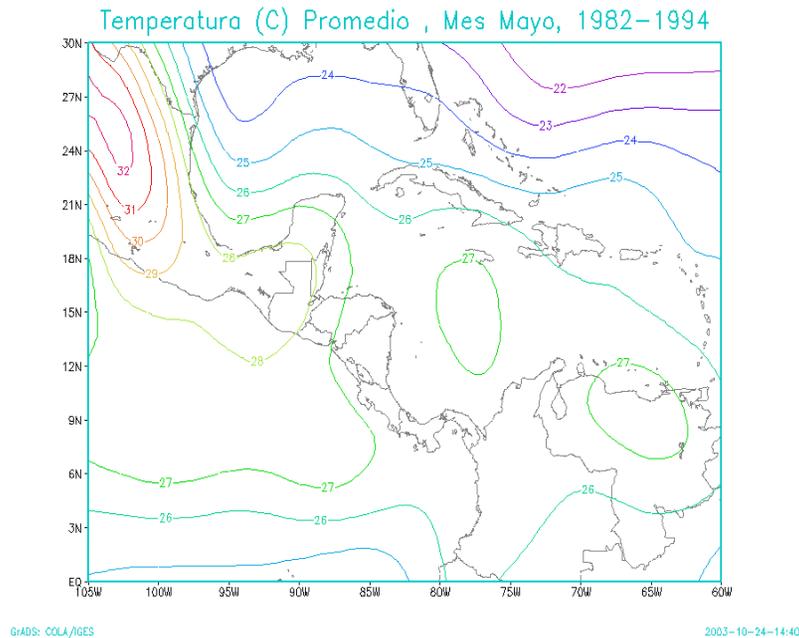


Figura 36

Rango de Precipitacion Total(mm/diarios), Mes Mayo, 1982-1994

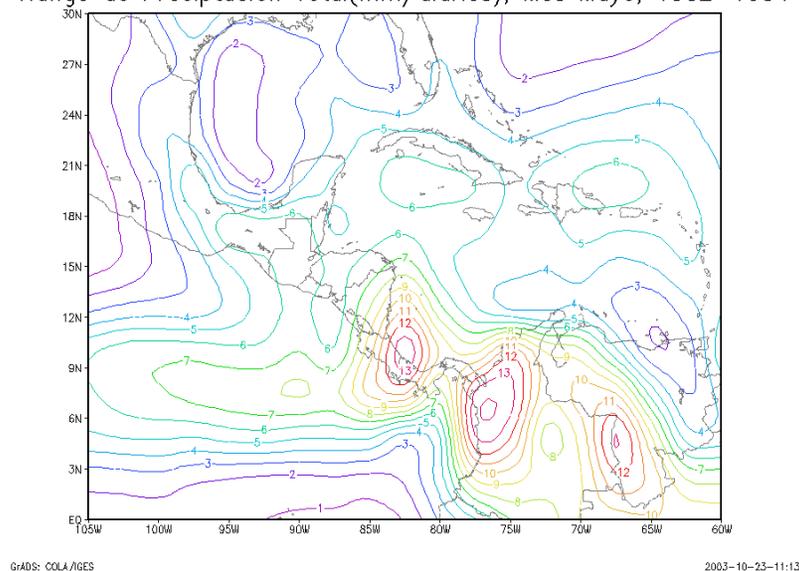


Figura 37

**Cuadro resumen de las Características de Masas de Aire sobre  
El Salvador, mes de Mayo**

| Variable  | Valor                                   |
|---|---|
| Presión media a Nivel del Mar                     | 1011 a 1012 MB.                         |
| Flujo de Viento, tipo                             | Cálido-húmedo del Caribe y del Pacífico |
| Dirección y Fuerza del viento a 100 msnm (1000mb) | Sureste, 0 a 2 Nudos                    |
| Dirección y Fuerza del viento a 1450 msnm (850mb) | Este, 2 a 6 Nudos                       |
| Dirección y Fuerza del viento a 3000 msnm (700mb) | Noreste, 2 a 6 Nudos                    |
| Dirección y Fuerza del viento a 5600 msnm (500mb) | Nor-noreste, con 2 a 8 Nudos            |
| Temperatura promedio(°C)                          | De 28 a 27 grados                       |
| Precipitación total (mm/diarios)                  | 6 mm/día.                               |

# Junio

## Presión media a Nivel Medio del Mar y Características Climáticas Generales de Junio.

Junio es en El Salvador, uno de los meses más lluviosos del año, el movimiento horizontal se debe exclusivamente al flujo de Este y a la brisa marina. El movimiento vertical es fluido hasta altos niveles de la atmósfera. Si se observa la presión a nivel del mar, (Fig. 38), encontraremos que su valor se ha incrementado con respecto al mes anterior, pero mantiene básicamente la organización de las isobaras.

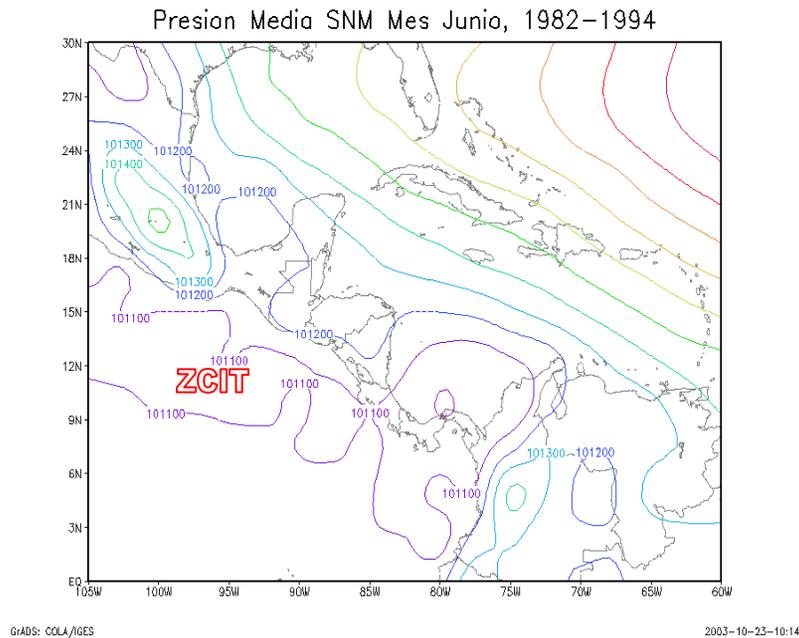


Figura 38

## Masas de Aire y el Viento en la Horizontal

Al incrementar el nivel a 1000Hpa., (Fig. 39), se nota que la frontera de la ZCIT se mueve más hacia el Norte (12°N). Al acercarse la ZCIT por el Sur y el flujo del viento por el Este, se acumulan grandes cantidades de humedad sobre El Salvador favoreciendo la lluvia.

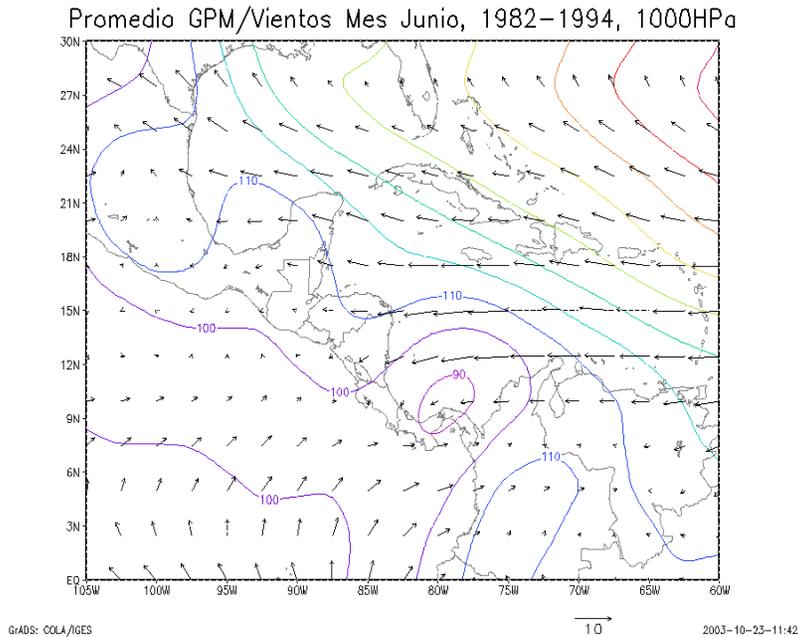


Figura 39

Al revisar la figura 40, en el nivel de 850Hpa, encontramos un comportamiento especial de las isobaras: sobre Honduras existe una ONDULACIÓN que hace que el viento gire de su rumbo Este a Este-Sureste, este comportamiento influye sobre El Salvador de manera más leve pero propicia la entrada de humedad desde el golfo de Fonseca y las costas salvadoreñas, situación similar a los niveles de 700Hpa y 500Hpa, (Figs. 40 y 42).

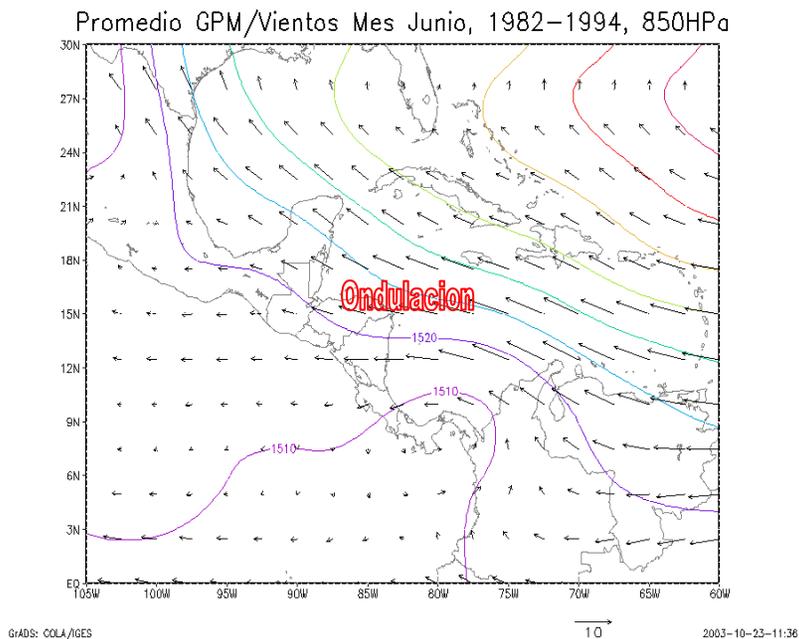


Figura 40

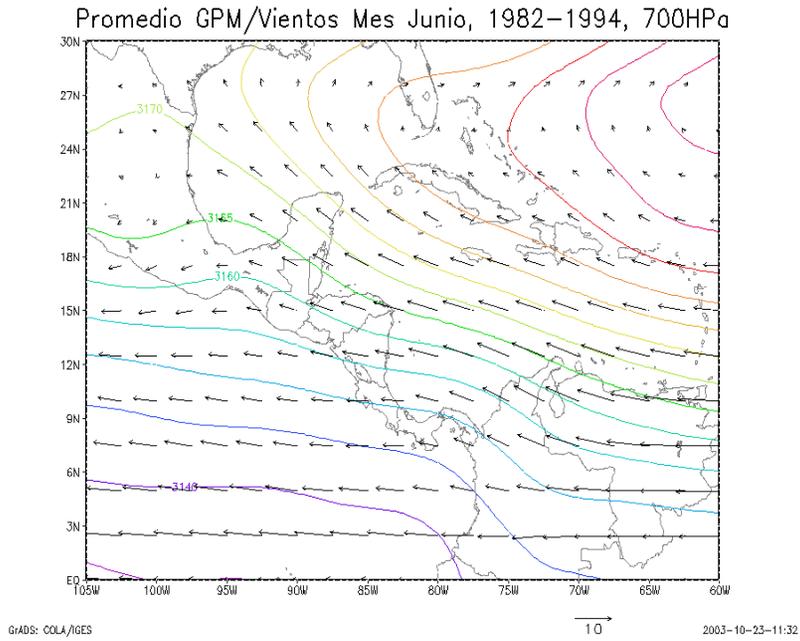


Figura 41

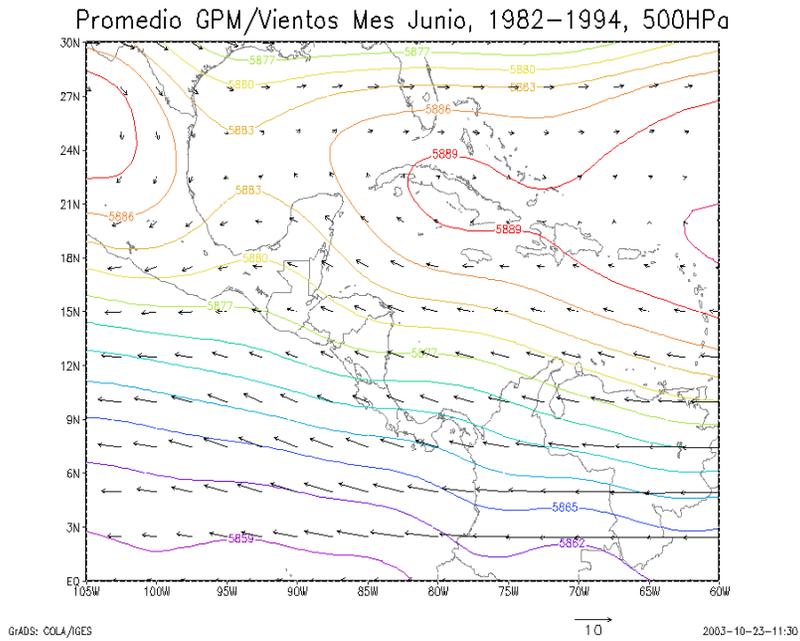


Figura 42

## Temperatura y Precipitación

Los movimientos de ascenso y arrastre de humedad, junto con la cobertura nubosa permiten el descenso de la temperatura de este mes con respecto a los anteriores, como es posible constatar en la figura 43. Con respecto a la precipitación diaria, (Fig. 44), ocurre un incremento debido a los altos valores de humedad, el ambiente propicio de formación de nubes de mayor espesor (es decir más altas). Es necesario remarcar que en nuestro país, el incremento de lluvia se debe a la migración de núcleos lluviosos desde la costa caribeña de Nicaragua asociados con los núcleos que se desarrollan localmente, así como las ondulaciones, tal como lo explica Guzmán López<sup>1</sup>, se desarrollan líneas de inestabilidad que cruzan particularmente en la noche al territorio salvadoreño, provocando tormentas eléctricas y lluvias fuertes, además, algunas ondulaciones pueden desarrollarse como bajas presiones y provocar temporales sobre el país en este mes.

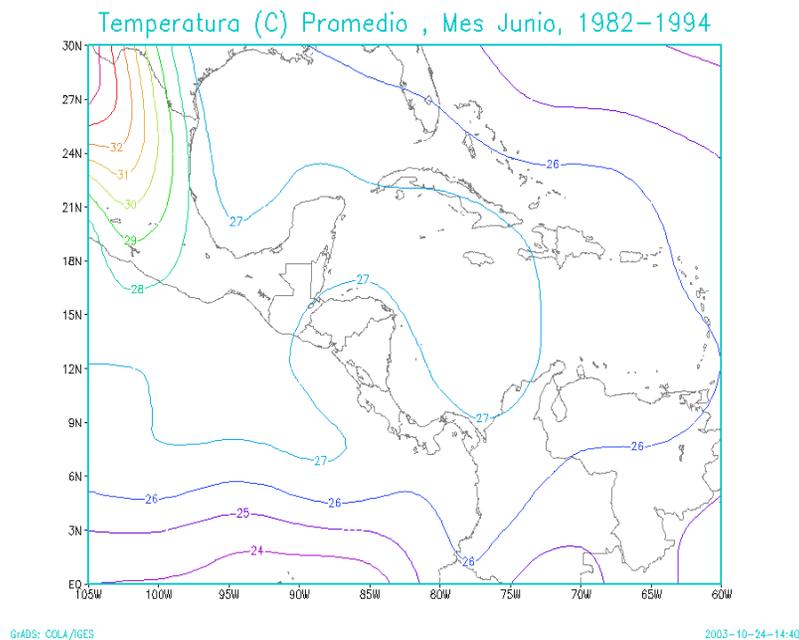


Figura 43

<sup>1</sup> Servicio Meteorológico Nacional, Publicación Técnica No 10, Gelio Tomas Guzmán López, San Salvador, 1971

Rango de Precipitación Total(mm/diarios), Mes Junio, 1982–1994

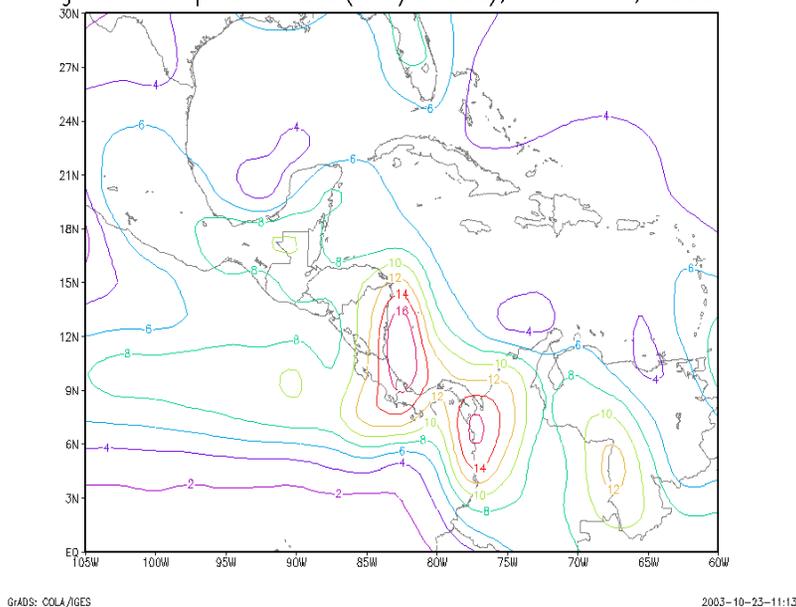


Figura 44

### Cuadro resumen de las Características de Masas de Aire sobre El Salvador, mes de Junio

| Variable  | Valor                                   |
|---|---|
| Presión media a Nivel del Mar                     | 1011 a 1012 MB.                         |
| Flujo de Viento, tipo                             | Cálido-húmedo del Caribe y del Pacifico |
| Dirección y Fuerza del viento a 100 msnm (1000mb) | Este, 0 a 2 Nudos                       |
| Dirección y Fuerza del viento a 1450 msnm (850mb) | Este, 8 a 10 Nudos                      |
| Dirección y Fuerza del viento a 3000 msnm (700mb) | Este-Sureste, 8 a 10 Nudos              |
| Dirección y Fuerza del viento a 5600 msnm (500mb) | Este-Sureste, con 2 a 8 Nudos           |
| Temperatura promedio(°C)                          | De 27 grados                            |
| Precipitación total (mm/diarios)                  | 8 mm.                                   |

# Julio

## Presión media a Nivel Medio del Mar y Características Climáticas Generales de Julio.

Este mes, como se había mencionado anteriormente, se produce una disminución de lluvias, y algunas variables atmosféricas cambian de valor; puede producir la denominada canícula durante los últimos días de Julio o los primeros de Agosto, que son situaciones ocasionadas por el dominio de corrientes atmosféricas descendentes que restringe la formación de nubes productoras de lluvias y que a la vez comprimen el aire en contacto con el suelo, permitiendo el aumento de la temperatura ambiental. Tal disminución en las lluvias se conoce como la canícula (Magaña et al 1999). Tanto la circulación vertical como horizontal, pueden verse debilitadas. Estos meses en El Salvador podrían traer días críticos en los niveles de contaminantes, debido a la poca convección en niveles inferiores de la atmósfera y por aumentos en la radiación solar, precursora de reacciones fotoquímicas.

La figura 45, indica que la conformación de las isobaras tienden a ser de Norte a Sur, formando una condición parecida a los de los meses de época seca, es decir, forzando un gradiente de presión de Norte a Sur, evitando el ingreso de aire húmedo a El Salvador, lo que puede ser apreciado en la figura 46, en donde el viento deja de ser netamente del Este. Los efectos de la canícula se sienten en toda la región del Pacífico de Mesoamérica, mientras que en la región del Caribe se alcanzan los máximos niveles de precipitación. La intensificación en este periodo de la corriente de bajos niveles del Caribe puede llevar a vientos más intensos en la mayor parte de Centroamérica. El valor de presión a nivel medio del mar es de 1013 a 1014 milibares.

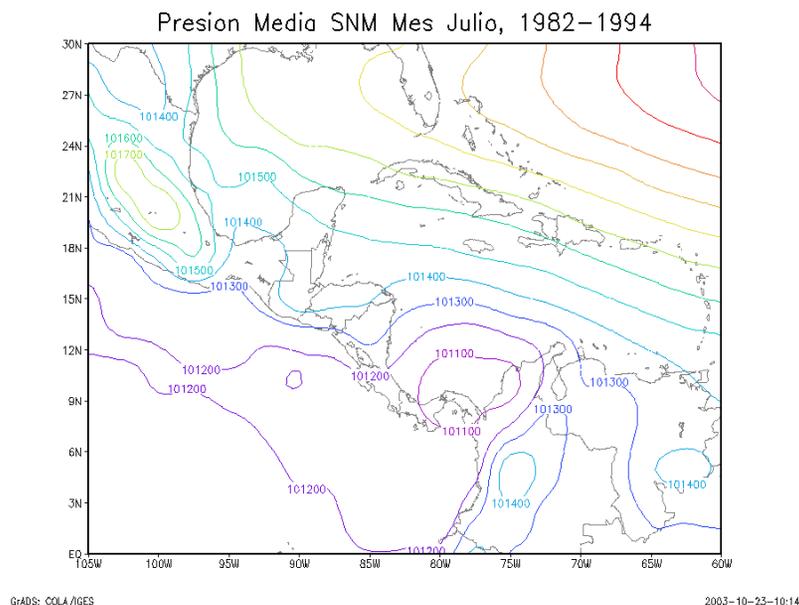


Figura 45

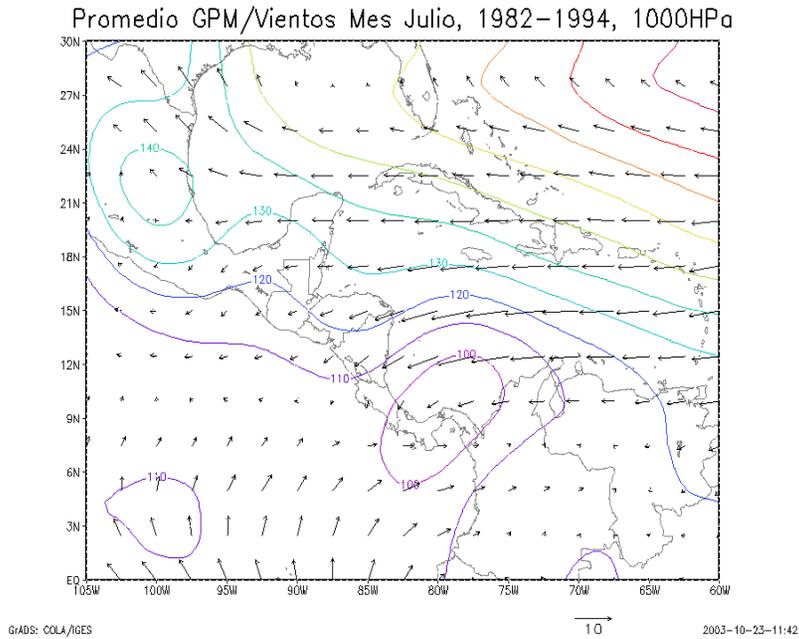


Figura 46

### Masas de Aire y el Viento en la Horizontal

En el nivel de 850Hpa, se observa un flujo proveniente del Este muy acelerado de 10KT (corriente en chorro de niveles bajos del Caribe), puede llevar a inhibir la convección en la zona del Pacífico al ser la subsidencia en la costa oeste de Centroamérica un poco más intensa. (Fig. 47). Situación similar puede ser observada a 700Hpa y 500Hpa, (Figs. 48 a 49), con un leve sentido ciclónico.

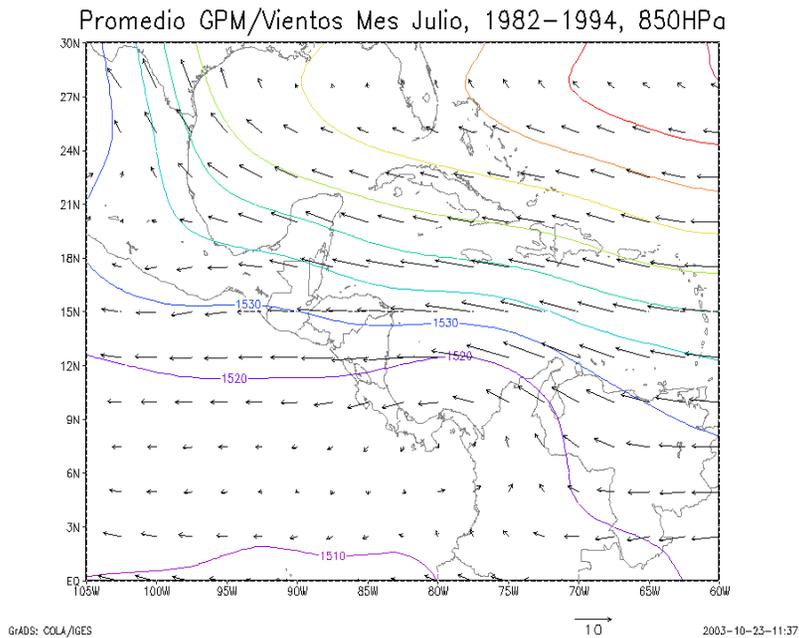


Figura 47

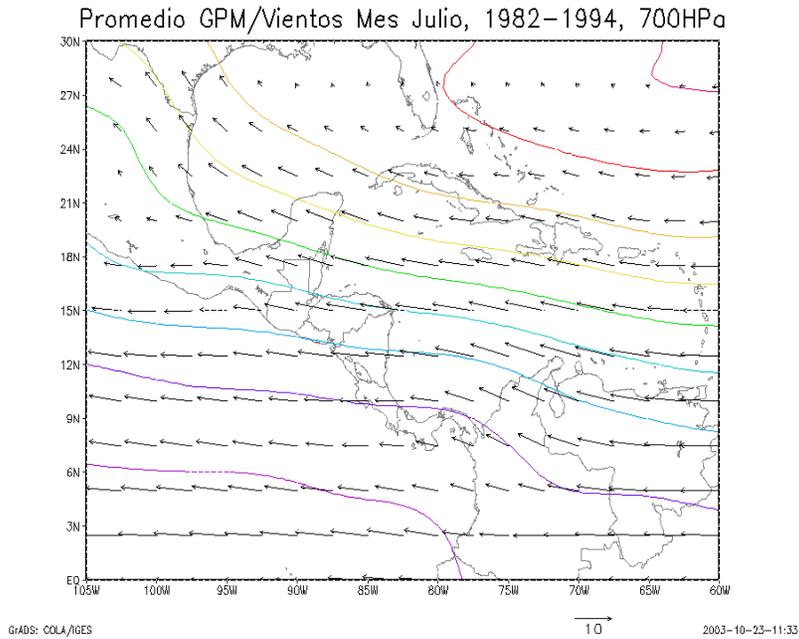


Figura 48

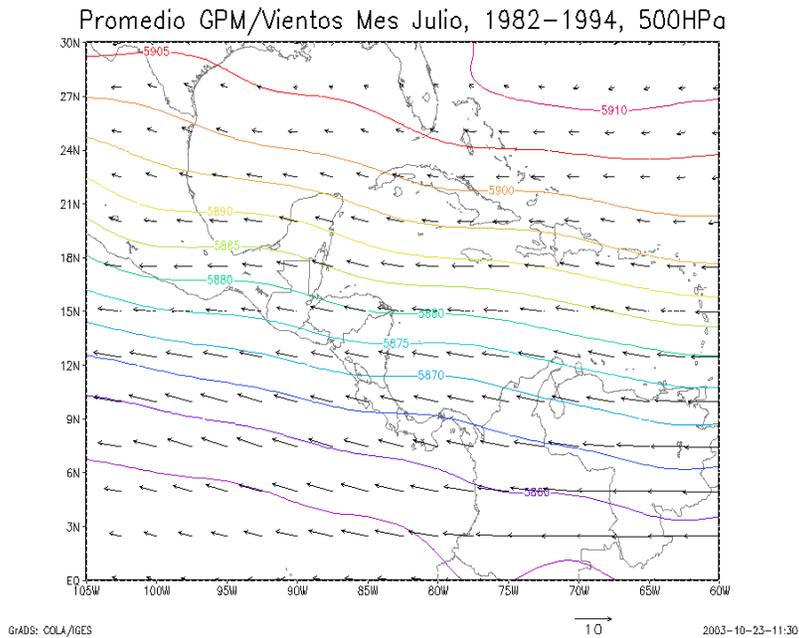


Figura 49

## Temperatura y Precipitación

La temperatura en la región, en contra de lo que podría pensarse, disminuye su valor con respecto al mes anterior en aproximadamente en un grado centígrado, (Fig. 50). Como consecuencia de lo descrito anteriormente, se registra un descenso en las cantidades de

precipitación en El Salvador, (Fig. 51). Es importante destacar que en este mes de Julio se produce la llamada CANÍCULA o ausencia de lluvia por un periodo de tiempo determinado en nuestro país, pero es debido a las condiciones anteriormente descritas y las lluvias que puedan presentarse se deben al acercamiento del Zona de Convergencia Intertropical. Otras hipótesis involucran mecanismos de interacción océano atmósfera (Magaña et al 1999).

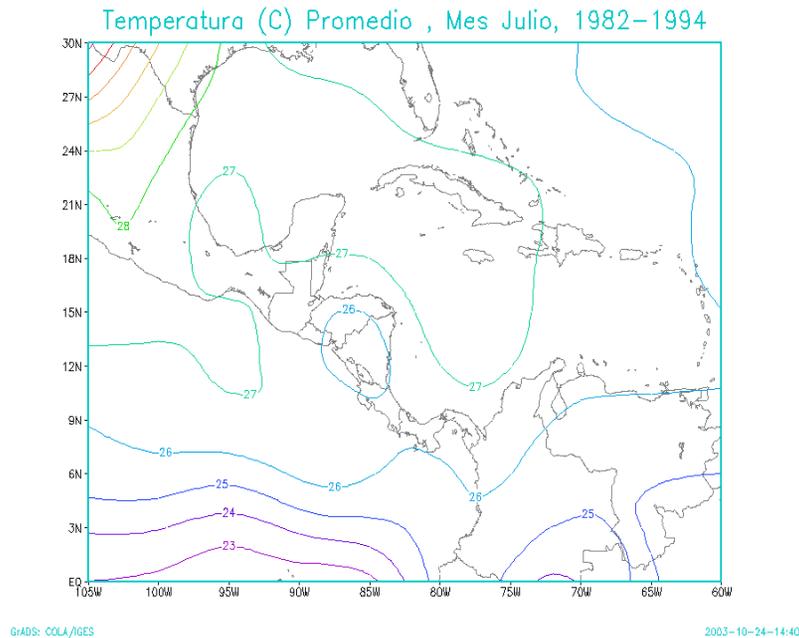


Figura 50

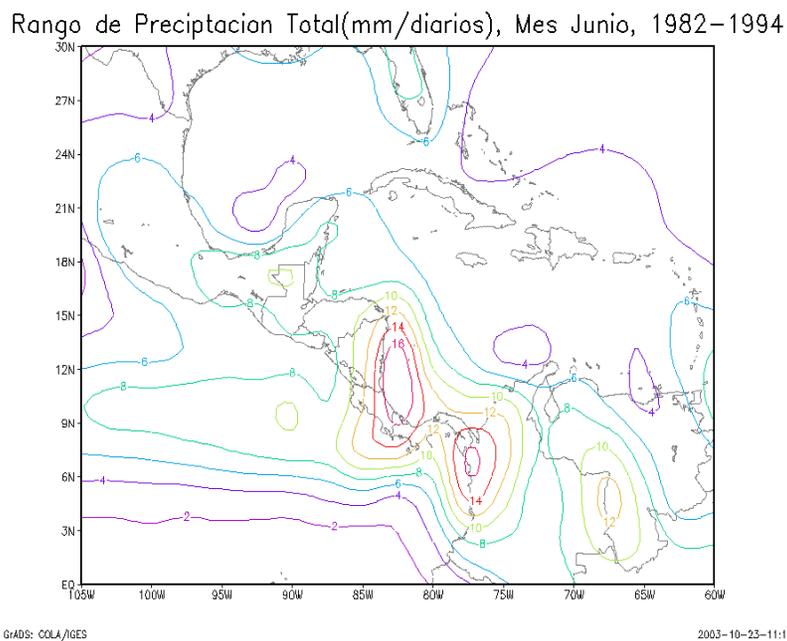


Figura 51

De los seis meses de la temporada de lluvias aparece un mínimo en Julio y/o Agosto, la Canícula (Hastenrath, 1967; García y Fernández, 1996a). La característica durante dicho

periodo son los días secos consecutivos que afectan por estrés hídrico la agricultura, específicamente los granos básicos como el maíz y frijol, inclusive en ocasiones con pérdidas de las cosechas del 60%(Guzmán, 1990). La Canícula es definida por algunos autores como al menos 10 días secos consecutivos (lluvia  $\leq$  1mm), que aparecen con mayor frecuencia en el segundo grupo de diez días de Julio y los primeros diez días del mes de Agosto (Guzmán, 1990, García y Fernández, 1996b).

Es mucho más frecuente que en buena parte del país en la segunda década de Julio aparezcan periodos secos consecutivos de 6 días o menos, siendo menos frecuentes que periodos de 10 días ocurran, además se concentran en la zona Oriental ( CENTA, 1998). La canícula es un fenómeno de la vertiente Pacífica de Centro América, que no se comporta uniformemente, no es un fenómeno continuo en el espacio y si bien se presenta todos los años, su duración y severidad experimentan fluctuaciones de año con año, que la convierte en un riesgo climático que no debe ser descuidado en el desarrollo agropecuario (Larios, J., Guzmán G., Sánchez R. 1982). La causa principal observada que produce la canícula es el aceleramiento del flujo Alisio y la ubicación de la vertiente Pacífica de Centro América a sotavento del dicho flujo, por lo que además durante la época seca, entre Noviembre y Abril, en dicha vertiente las lluvias son casi nulas (Guevara, 1985)

### **Cuadro resumen de las Características de Masas de Aire sobre El Salvador, mes de Julio**

| Variable  | Valor                                   |
|---|---|
| Presión media a Nivel del Mar                     | 1013 a 1014 MB.                         |
| Flujo de Viento, tipo                             | Cálido-húmedo del Caribe y del Pacífico |
| Dirección y Fuerza del viento a 100 msnm (1000mb) | Noreste, 8 a 10 Nudos                   |
| Dirección y Fuerza del viento a 1450 msnm (850mb) | Este, 10 a 15 Nudos                     |
| Dirección y Fuerza del viento a 3000 msnm (700mb) | Este, 10 a 15 Nudos                     |
| Dirección y Fuerza del viento a 5600 msnm (500mb) | Este-sureste, con 8 a 10 Nudos          |
| Temperatura promedio(°C)                          | De 26 a 27 grados                       |
| Precipitación total (mm/diarios)                  | 8 mm/día.                               |

# Agosto

## Presión media a Nivel Medio del Mar y Características Climáticas Generales de Agosto.

El mes de Agosto es similar en su comportamiento climatológico a Julio, es decir por lo general se tienen días despejados, con temperaturas cálidas en horas de la tarde, mientras que por las madrugadas éstas son menores (efectos de la canícula). Además, se mantiene el movimiento horizontal del aire, pero verticalmente restringido, esto es, existe una mayor estabilidad atmosférica.

Durante este mes las lluvias continúan concentrándose en horas de la noche, las cuales generalmente dependen del paso de Ondas Tropicales, ya que la Zona de Convergencia en este mes no logra acercarse a El Salvador, además continúa manifestándose la canícula, la cual en presencia de un año Niño, parece ser más prolongada e intensa.

Al nivel del mar, se tiene un valor promedio de la presión de 1013Hpa, ligeramente incrementado respecto a mayo, con un menor flujo del Este, (Fig. 52).

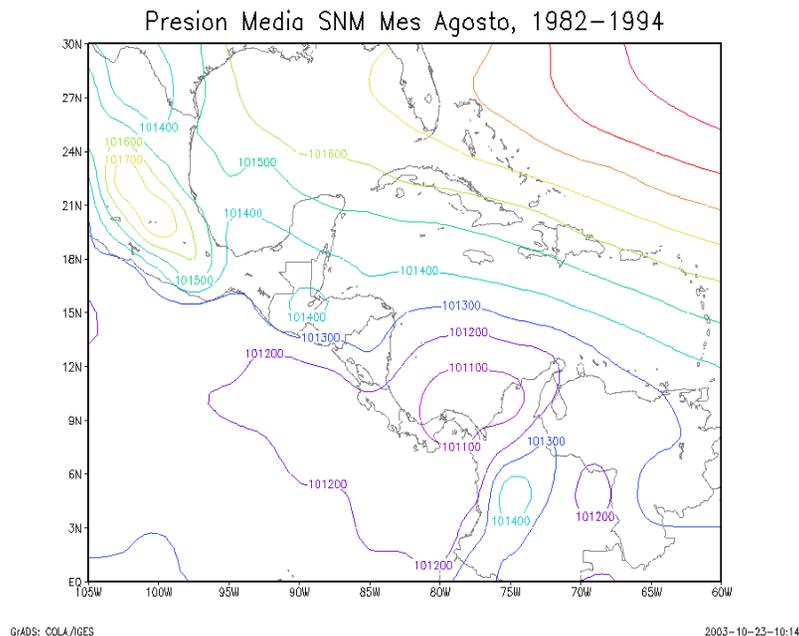


Figura 52

## Masas de Aire y el Viento en la Horizontal

Si se observa el nivel de 1000Hpa, (Fig. 53), se aprecia un flujo de circulación ciclónica sobre El Salvador, con una altura de 115GPM y vientos de pequeña magnitud de 5 KT.

Promedio GPM/Vientos Mes Agosto, 1982-1994, 1000HPa

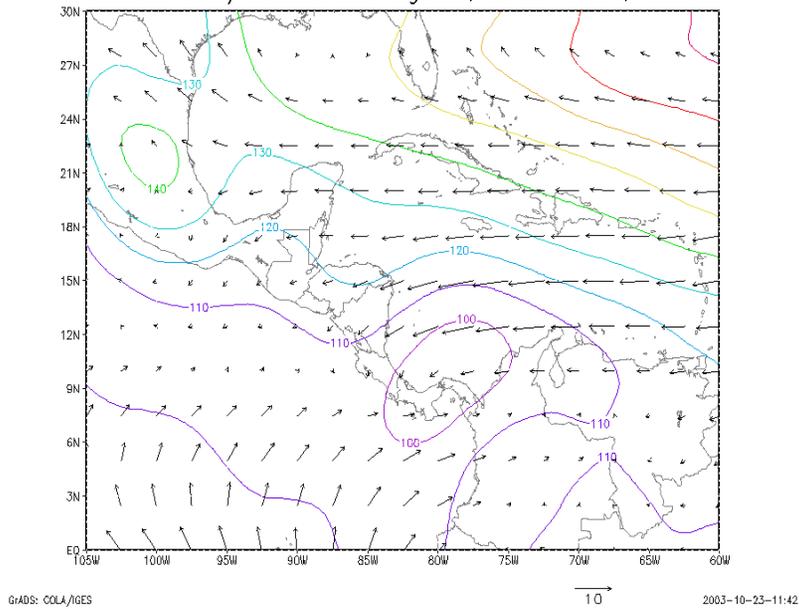


Figura 53

Al examinar el nivel de 850Hpa (Fig. 54), se observa un leve decremento en la velocidad de los vientos Este, sin ningún otro cambio significativo apreciable con respecto al mes anterior. Similar situación se observa a 700Hpa., 500Hpa. (Figs.. 55 y 56, respectivamente).

Promedio GPM/Vientos Mes Agosto, 1982-1994, 850HPa

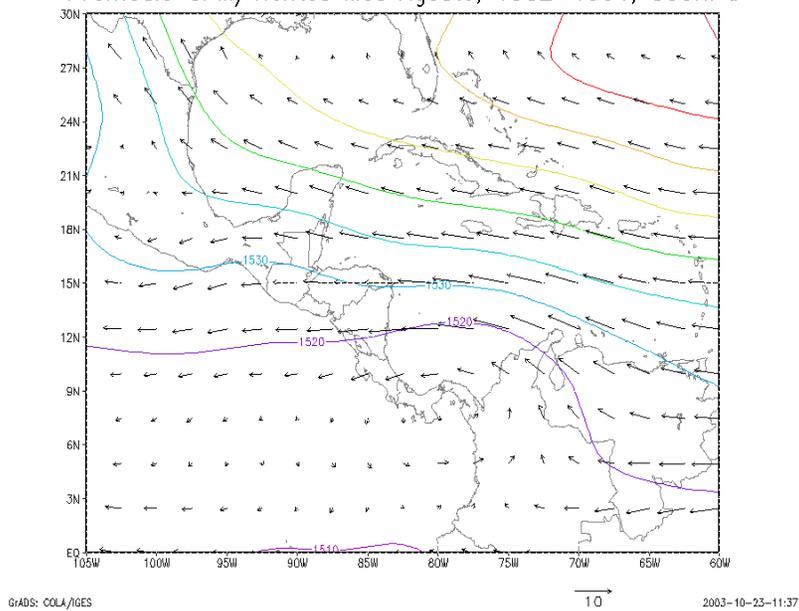


Figura 54

Promedio GPM/Vientos Mes Agosto, 1982-1994, 700HPa

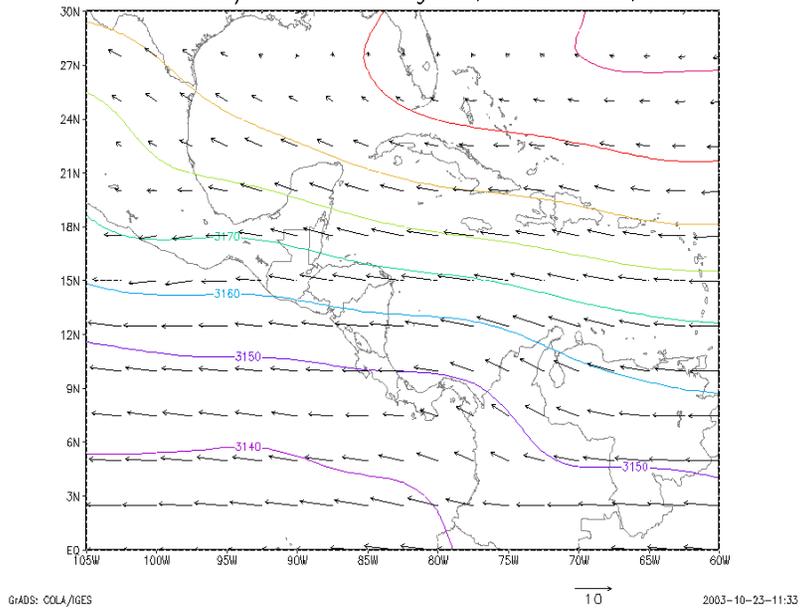


Figura 55

Promedio GPM/Vientos Mes Agosto, 1982-1994, 500HPa

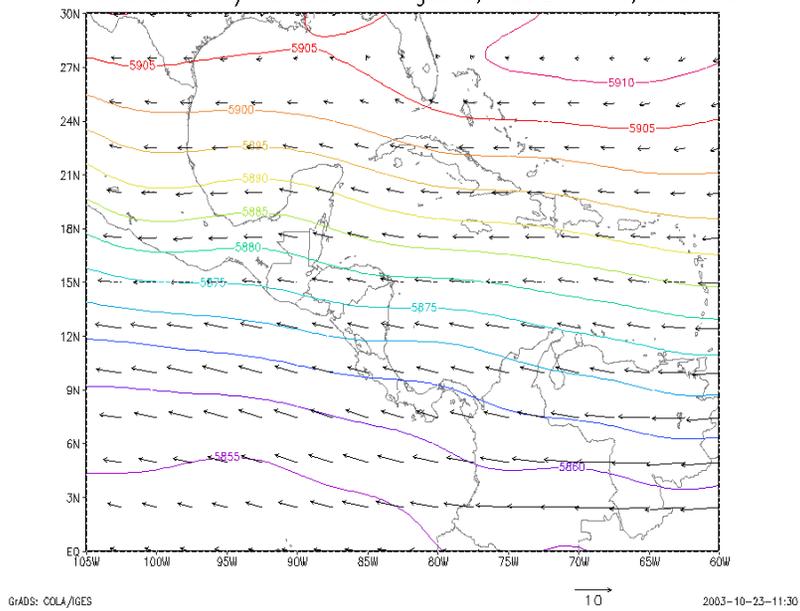


Figura 56

## Temperatura y Precipitación

La temperatura sobre la región no presenta un cambio significativo en sus valores, pero sí en su distribución, (Fig. 57). Valores de alrededor de 28°C promedio permanecen en gran parte del Istmo Centroamericano.

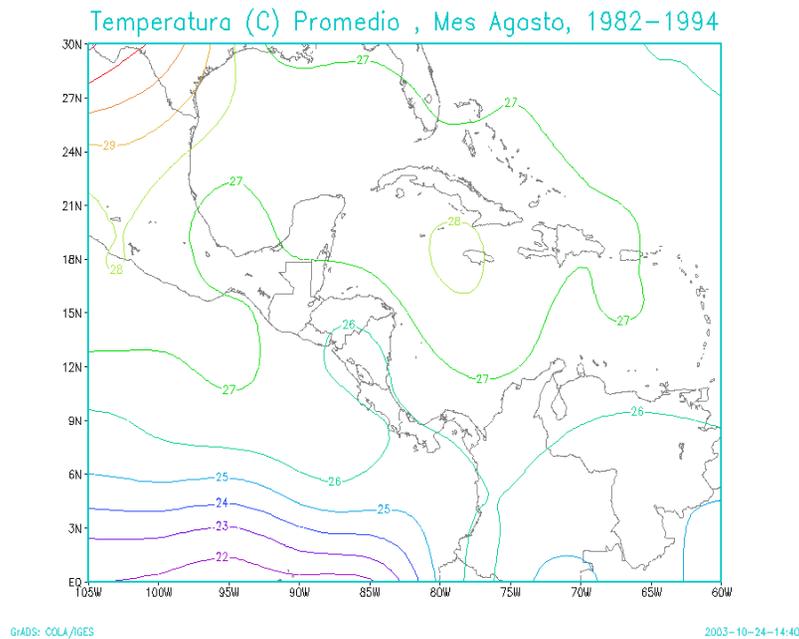


Figura 57

Al consultar el mapa de lluvia, (Fig. 58), se tiene un comportamiento similar al mes de julio, con valores de 8mm/día en promedio, producidos por el acercamiento de la Zona de Convergencia Intertropical a la costa Salvadoreña.

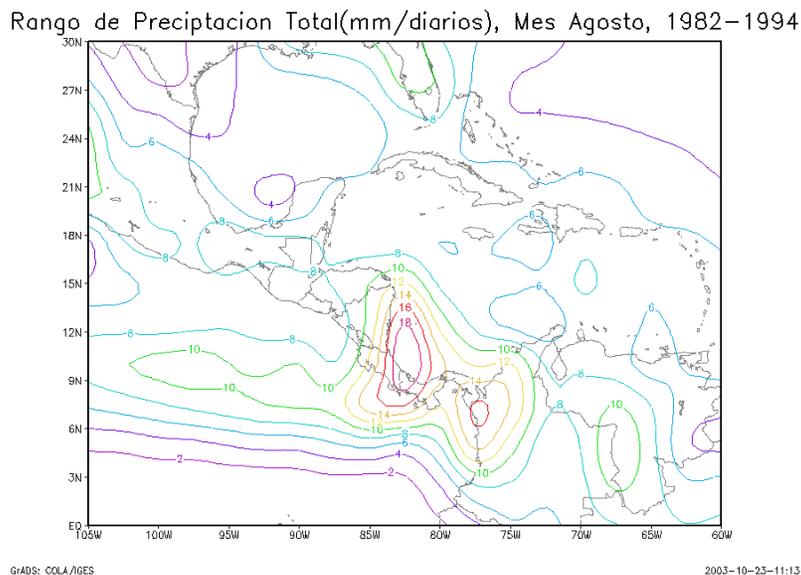


Figura 58

La relación entre la lluvia y la fase cálida del fenómeno El Niño, en el año que se presenta, indican que en julio y/o agosto el déficit de lluvia se incrementa, siendo esto claro para la zona costera y el oriente de El Salvador. Dicha disminución en las lluvias es más marcada durante eventos fuertes y muy fuertes de El Niño. En ocasiones cuando el evento del Niño es débil o moderado ésta no es tan clara en los meses de julio y agosto, en especial en la zona de los valles interiores y las montañas del norte (García y Fernández, 1996)

**Cuadro resumen de las Características de Masas de Aire sobre  
El Salvador, mes de Agosto**

| Variable  | Valor                                   |
|---|---|
| Presión media a Nivel del Mar                     | 1012 a 1014 MB.                         |
| Flujo de Viento, tipo                             | Cálido-húmedo del Caribe y del Pacífico |
| Dirección y Fuerza del viento a 100 msnm (1000mb) | Este-noreste, 0 a 4 Nudos               |
| Dirección y Fuerza del viento a 1450 msnm (850mb) | Este, 10 Nudos                          |
| Dirección y Fuerza del viento a 3000 msnm (700mb) | Este, 10 Nudos                          |
| Dirección y Fuerza del viento a 5600 msnm (500mb) | Este-sureste, con 6 a 10 Nudos          |
| Temperatura promedio(°C)                          | De 26 a 27 grados                       |
| Precipitación total (mm/diarios)                  | 8 mm/día.                               |

# Septiembre

## Presión media a Nivel Medio del Mar y Características Climáticas Generales de Septiembre.

El mes de septiembre en El Salvador, representa los máximos de lluvia, considerándose el mes más lluvioso del año, debido al paso de Ondas Tropicales y la activación de la Zona de Convergencia Intertropical, condiciones que se combinan para favorecer las lluvias por lo general de moderadas a fuertes y a toda hora del día. En esta época también, es importante el paso de Sistemas como Tormentas Tropicales o Huracanes, por el Mar Caribe y que inducen bajas presiones en las costas Centroamericanas generando para nuestro país temporales, pudiéndose tener uno o dos de estos sistemas en el mes.

Al examinar la presión sobre el nivel del mar, (Fig. 62), se tiene que la distribución de isobaras es diferente al mes de agosto, con valores bajos, lo que favorece flujo del Este sobre El Salvador, siendo la presión sobre el país de 1012Hpa.

### Masas de Aire y el Viento en la Horizontal

Al observar el nivel de 1000Hpa, se encuentra una baja presión (B) frente a las costas Salvadoreñas, (Fig. 59), lo cual incrementa las posibilidades de temporales en el país. En esta época, la baja presión que siempre aparece al sur de Panamá, se extiende hacia el Norte.

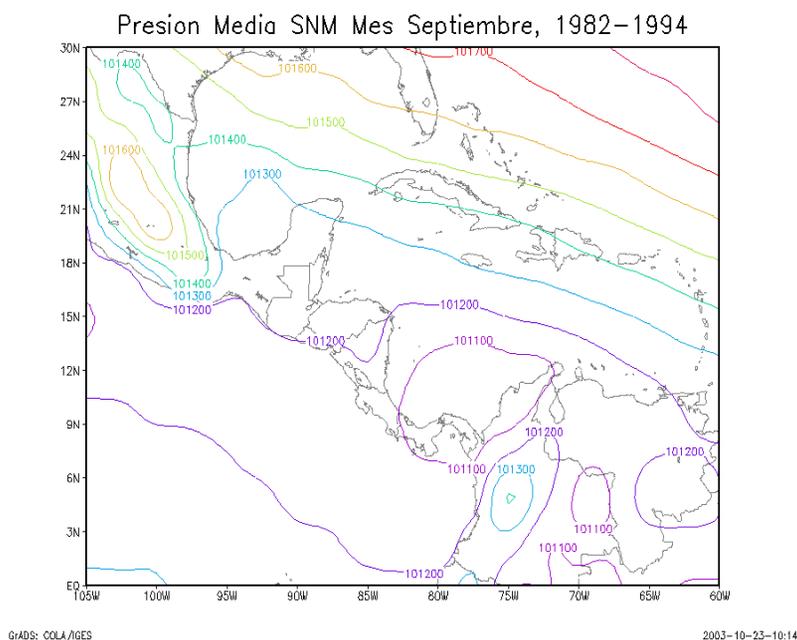


Figura 59

Promedio GPM/Vientos Mes Septiembre, 1982-1994, 1000Hpa

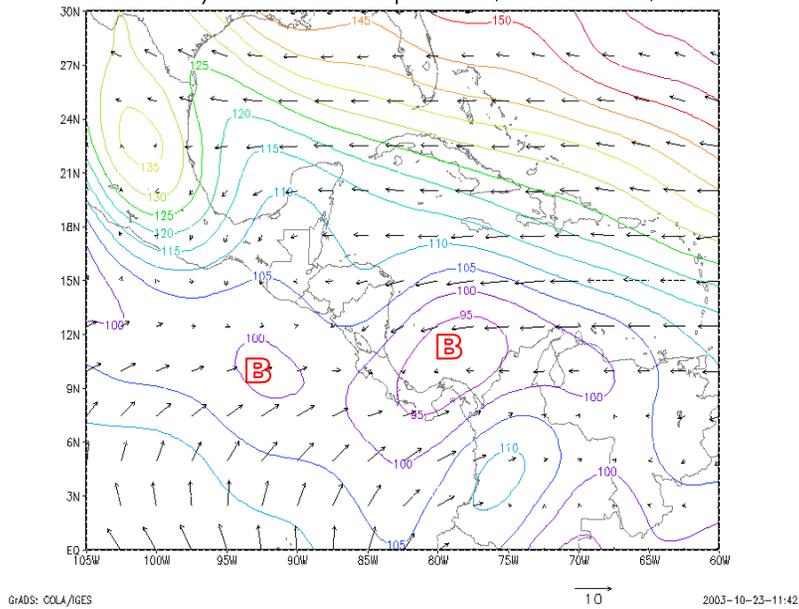


Figura 60

En el nivel a 850Hpa, se observa que sobre el país existen 1515GPM con una circulación ciclónica, situación similar se presenta en el nivel de 700Hpa, en donde la altura es de 3150GPM y con magnitudes pequeñas en la velocidad el viento 8KT, (Figs. 61, 62 y 63 respectivamente).

Promedio GPM/Vientos Mes Septiembre, 1982-1994, 850Hpa

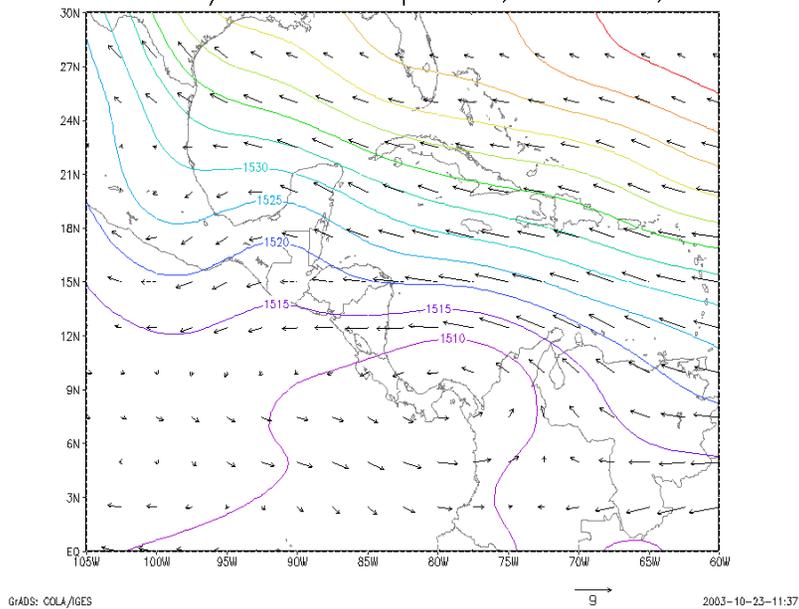


Figura 61

Promedio GPM/Vientos Mes Septiembre, 1982-1994, 700HPa

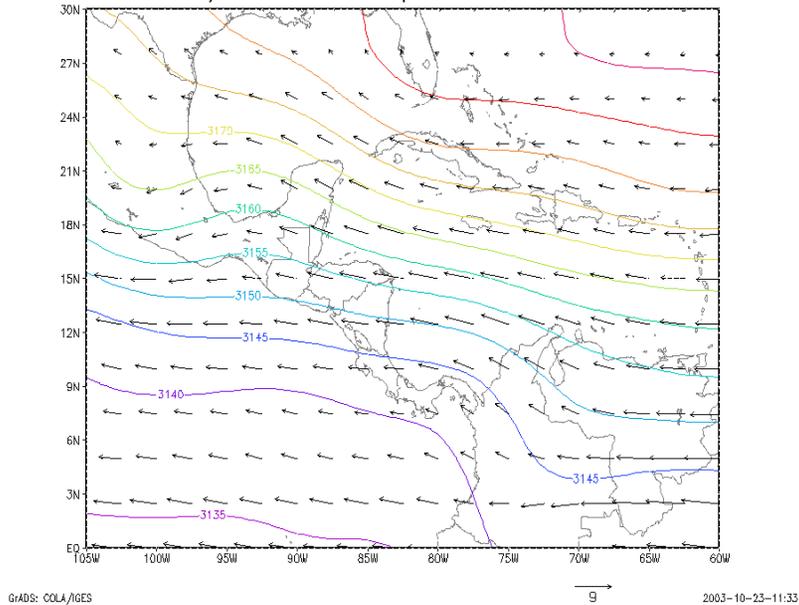


Figura 62

Lo relevante en el nivel de 500Hpa, (Fig. 63), es la disminución en la magnitud del viento que permite que las nubes de tormentas crezcan alcanzando hasta 15 kilómetros de altura, lo que genera lluvias fuertes y tormentas severas.

Promedio GPM/Vientos Mes Septiembre, 1982-1994, 500HPa

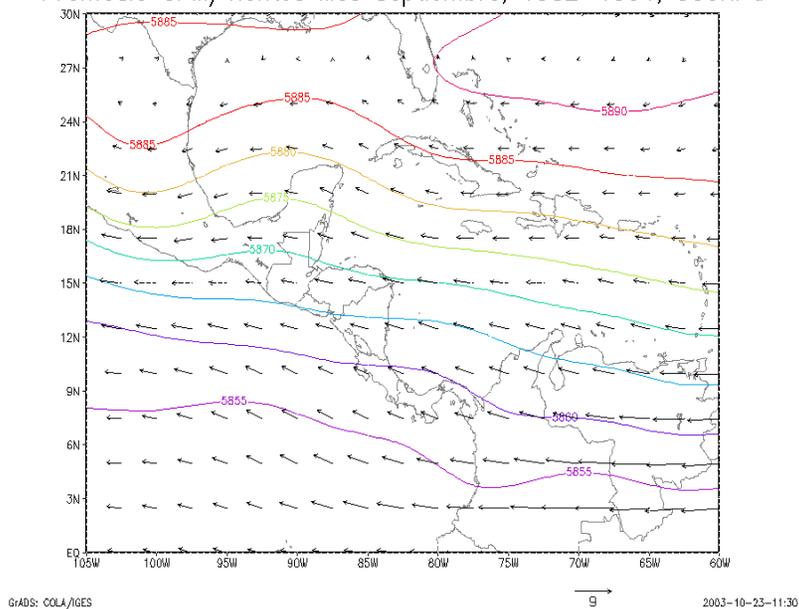


Figura 63

## Temperatura y Precipitación

La temperatura sobre la región, (Fig. 64), no muestra cambios significativos. Las condiciones prevalecientes en este mes favorecen a la formación de campos nubosos y la precipitación sobre El Salvador, acumulándose un promedio de 8mm/día en promedio (~240 mm en el mes), (Fig. 65).

La época lluviosa en la mayor parte de El Salvador muestra un comportamiento bimodal, registrándose en septiembre un máximo primario y en junio un máximo secundario. Ambos relacionados a una mayor frecuencia de “temporales”, disturbios en el Océano Pacífico que producen dos o tres días con lluvias persistentes e intermitentes, llegando a acumular hasta más de 100 mm en 24 horas. (Reyes, 1970)

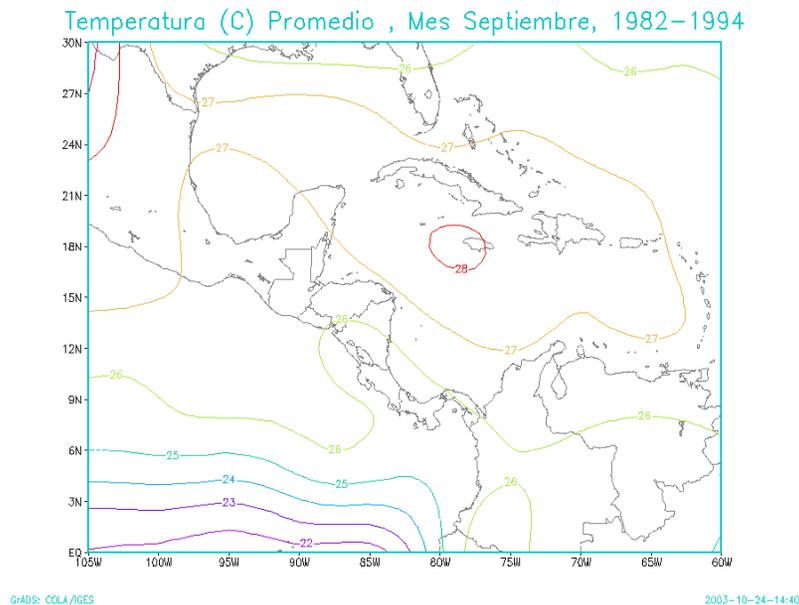


Figura 64

Mapa de Precipitación Total(mm/diarios), Mes Septiembre, 1982-1996

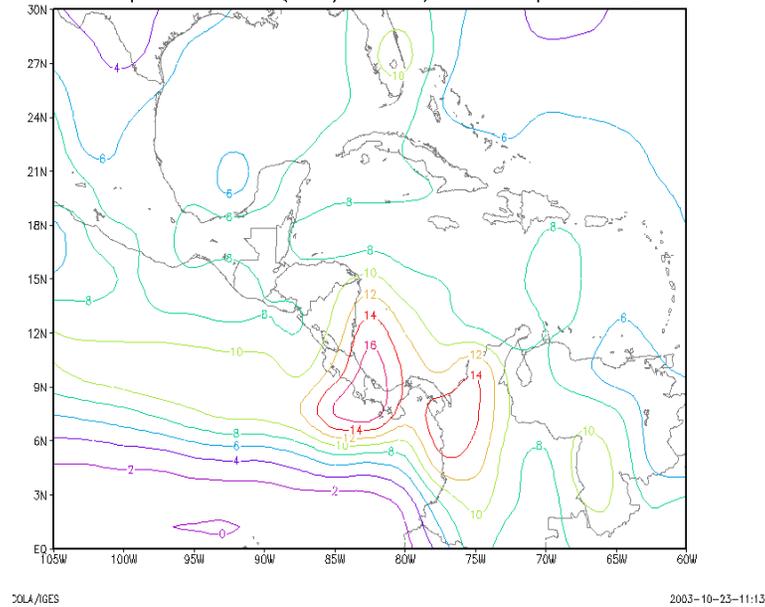


Figura 65

**Cuadro resumen de las Características de Masas de Aire sobre El Salvador, mes de Septiembre**

| Variable  | Valor                                   |
|---|---|
| Presión media a Nivel del Mar                     | 1012 MB.                                |
| Flujo de Viento, tipo                             | Cálido-húmedo del Caribe y del Pacifico |
| Dirección y Fuerza del viento a 100 msnm (1000mb) | Este, 0 a 2 Nudos                       |
| Dirección y Fuerza del viento a 1450 msnm (850mb) | Este, 10 a 15 Nudos                     |
| Dirección y Fuerza del viento a 3000 msnm (700mb) | Este, 8 a 10 Nudos                      |
| Dirección y Fuerza del viento a 5600 msnm (500mb) | Este-sureste, con 6 a 9 Nudos           |
| Temperatura promedio(°C)                          | De 26 a 27 grados                       |
| Precipitación total (mm/diarios)                  | De 7 a 8 mm/día.                        |

# Octubre

## Presión media a Nivel Medio del Mar y Características Climáticas Generales de Octubre.

En este mes comienza la transición de la época lluviosa a la seca. Corresponde al comienzo del Otoño para regiones de latitudes más altas, lo que favorece el descenso de grandes masas frías y secas. En general, éstas tienen poco acercamiento a la región centroamericana y cuando lo hacen por el Norte están acompañadas de altas presiones, limitan la formación de nubes y por ende se reducen las lluvias, así como la humedad del aire. Como se puede ver en el mapa de Presión, el valor de la presión a nivel del mar se incrementa a casi 1013Hpa, y la organización de las isobaras comienza a recomponerse de Norte a Sur, (Fig. 66).

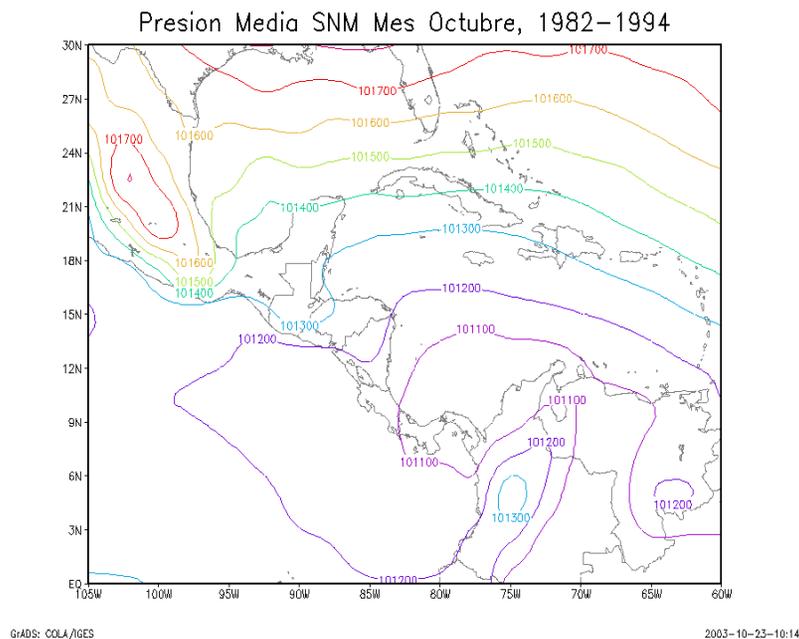


Figura 66

## Masas de Aire y el Viento en la Horizontal

Los cambios en la presión media a nivel del mar, se ven reflejados al subir en el nivel de 1000Hpa, (Fig. 67), donde es visible el incremento de la alta presión sobre México así como su elongación hacia el sur. Se observa la baja presión sobre Panamá menos definida. Un análisis del comportamiento de los vientos sobre la región, muestra que estos se “curvan”, adquiriendo dirección Noreste, y al cruzar por las montañas de estos Mesoamérica producen lo que popularmente se conoce en nuestro país como “NORTES”.

Promedio GPM/Vientos Mes Octubre, 1982-1994, 1000Hpa

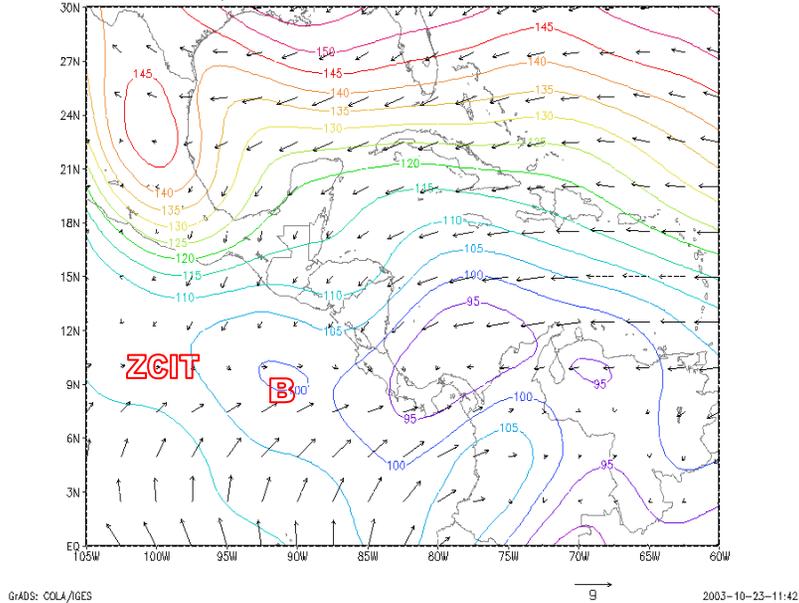


Figura 67

En los niveles de 850Hpa, 700Hpa y 500Hpa, las magnitudes del viento son mayores con respecto al mes anterior, alcanzando valores sobre El Salvador de 8KT en 850Hpa, (Fig. 68), 9KT en 700Hpa, (Fig. 69), 8KT en 500Hpa, (Fig. 70).

Promedio GPM/Vientos Mes Octubre, 1982-1994, 850Hpa

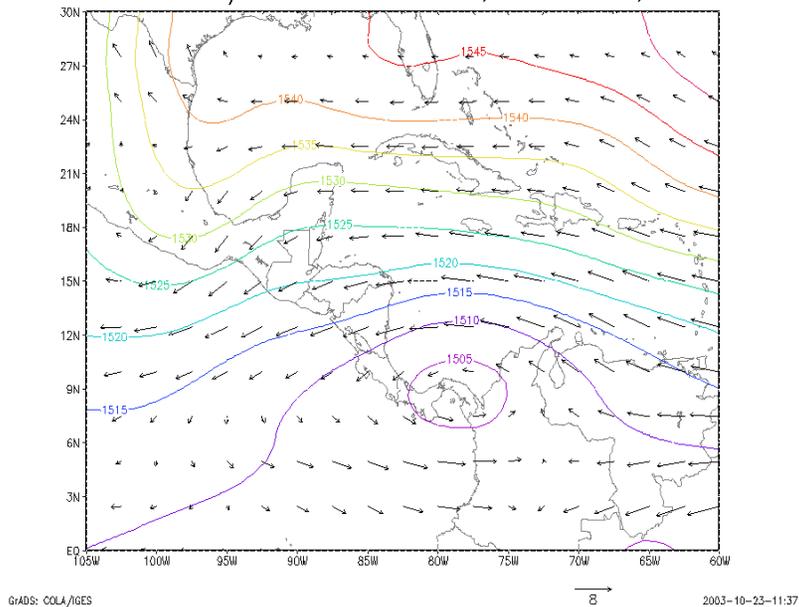


Figura 68

Promedio GPM/Vientos Mes Octubre, 1982-1994, 700HPa

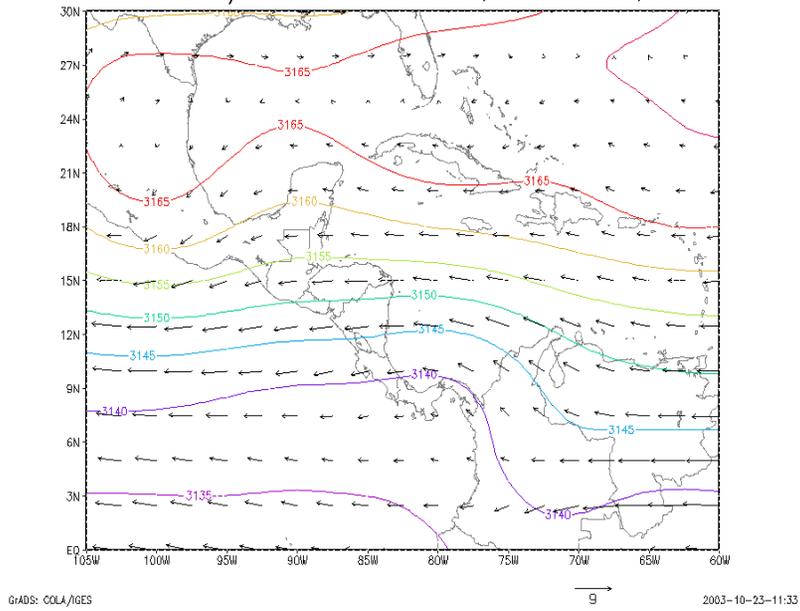


Figura 69

Promedio GPM/Vientos Mes Octubre, 1982-1994, 500HPa

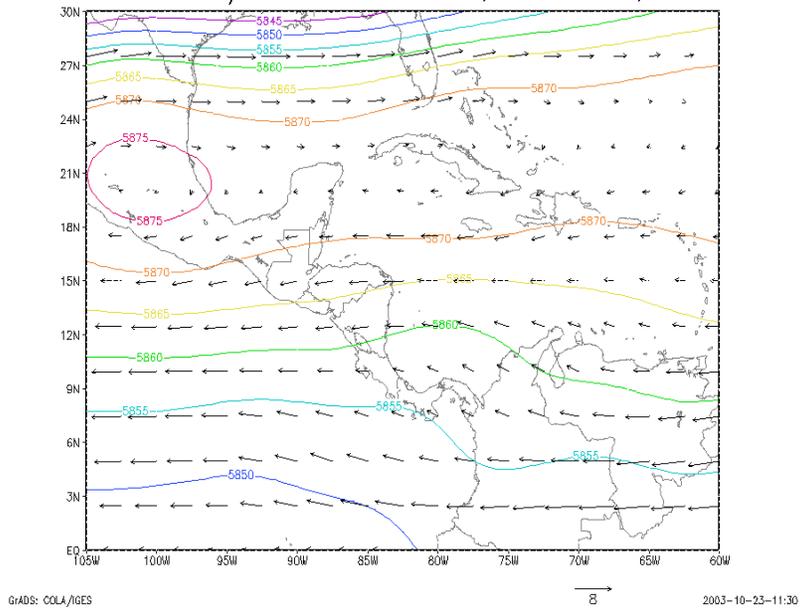


Figura 70

## Temperatura y Precipitación

Con respecto a la temperatura ambiente, se puede constatar una leve disminución sobre El Salvador, (Fig. 71). Las lluvias también muestran una disminución promedio de aproximadamente 2mm/día sobre El Salvador, siendo éstas de entre 4 y 6 mm/día (Fig. 72).

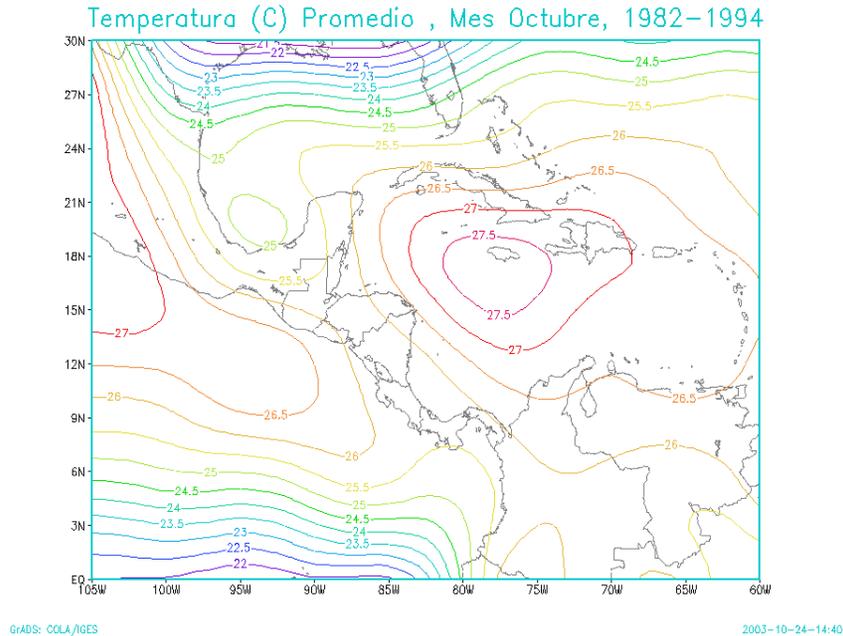


Figura 71

Rango de Precipitación Total(mm/diarios), Mes Octubre, 1982-1994

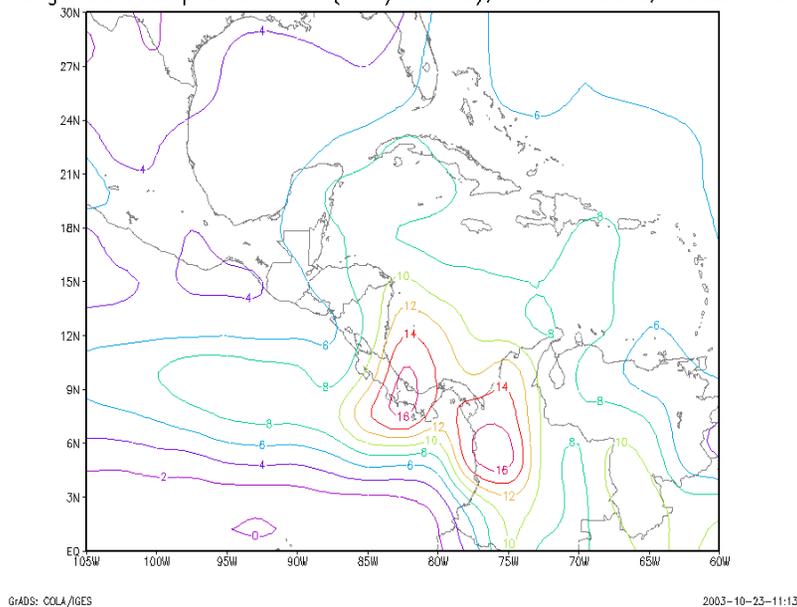


Figura 72

**Cuadro resumen de las Características de Masas de Aire sobre  
El Salvador, mes de Octubre**

| Variable  | Valor                                   |
|---|---|
| Presión media a Nivel del Mar                     | 1012 a 1013 MB.                         |
| Flujo de Viento, tipo                             | Cálido-húmedo del Caribe y del Pacifico |
| Dirección y Fuerza del viento a 100 msnm (1000mb) | Noreste, 8 a 10 Nudos                   |
| Dirección y Fuerza del viento a 1450 msnm (850mb) | Nor-noreste, 6 a 8 Nudos                |
| Dirección y Fuerza del viento a 3000 msnm (700mb) | Nor-Noreste, 8 a 10 Nudos               |
| Dirección y Fuerza del viento a 5600 msnm (500mb) | Este, con 7 a 9 Nudos                   |
| Temperatura promedio(°C)                          | De 26 a 26.5 grados                     |
| Precipitación total (mm/día)                      | De 4 a 6 mm/día.                        |

# Noviembre

## Presión media a Nivel Medio del Mar y Características Climáticas Generales de Noviembre.

En este mes inicia propiamente la estación seca aunque con algunas precipitaciones en los primeros 15 días. La mayor parte de éstas tienden a ser débiles y ocasionalmente moderadas sobre El Salvador, principalmente en la zona oriental de la región donde generalmente la estación lluviosa finaliza de último más tardíamente. Además en este mes, los descensos de frentes fríos y el acercamiento de masas de aire frío a la región centroamericana resultan en descensos en la temperatura y en la humedad, principalmente en horas de la tarde. El cielo por lo que general se mantienen despejado por y la estabilidad atmosférica se traduce en cielos despejados. A pesar de que la temporada de huracanes del Atlántico termina el 30 de noviembre, la formación de estos sistemas sobre o al sur del Caribe no es común, por lo que Centroamérica y nuestro país, no se ven influenciados .

Al examinar la presión sobre el nivel del mar, (Fig. 73), se encuentra que se incrementa un poco en El Salvador, con valores de presión de 1013Hpa.

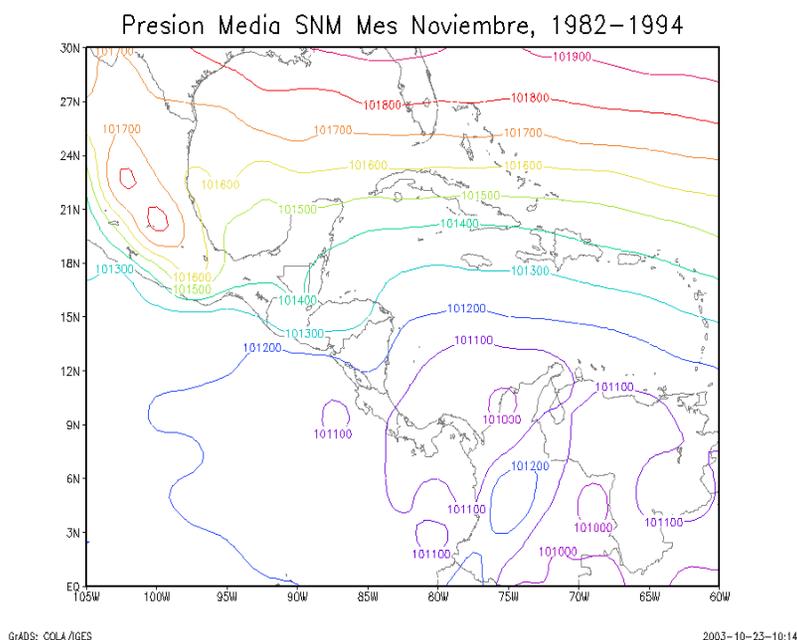


Figura 73

## Masas de Aire y el Viento en la Horizontal

En el nivel de 1000 Hpa se observa que la Zona de Convergencia Intertropical se desplaza hacia el Sur, (Fig. 74). En el nivel de 850Hpa, encontramos que los vientos se curvan ciclónicamente, entrando sobre El Salvador del Noreste, pasando sobre la cadena montañosa Norte, y con bajo contenido de humedad por el efecto Foenh, (Fig. 75).

Promedio GPM/Vientos Mes Noviembre, 1982-1994, 1000HPa

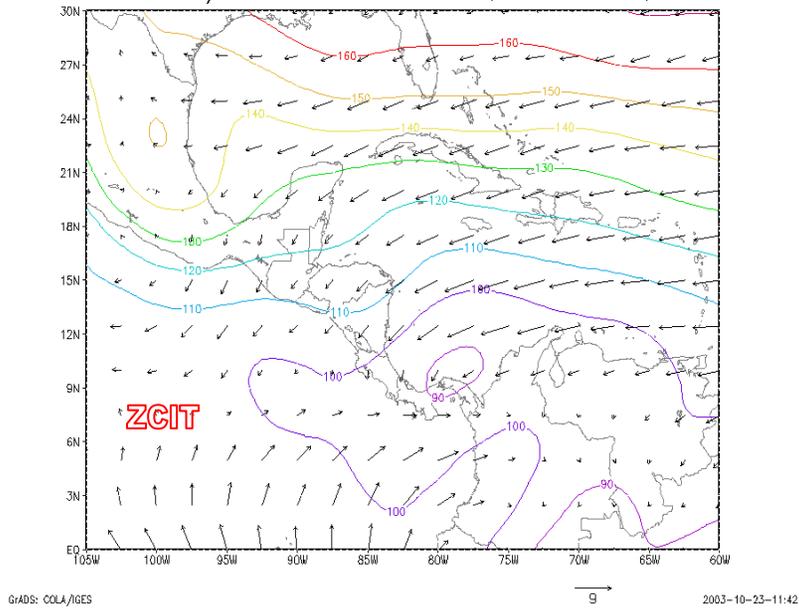


Figura 74

Promedio GPM/Vientos Mes Noviembre, 1982-1994, 850HPa

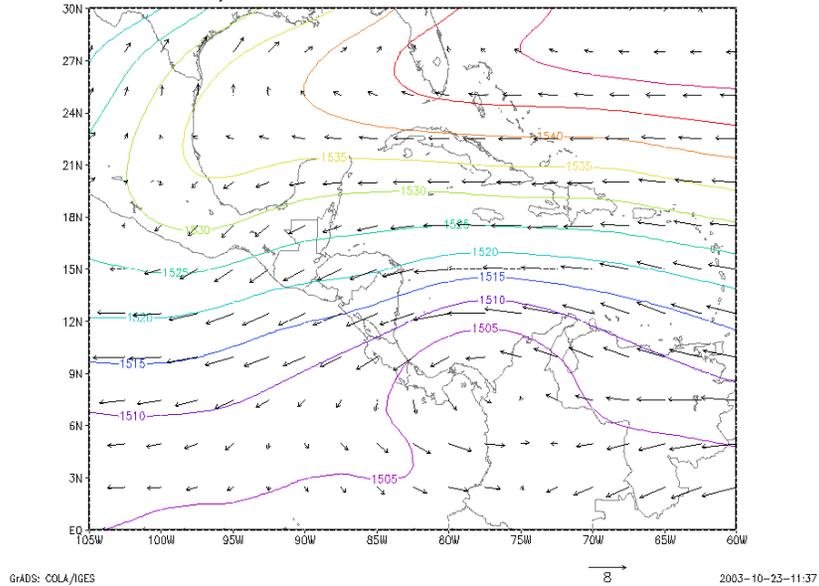


Figura 75

En 700Hpa, no se distinguen cambios significativos en la altura geopotencial, siendo ésta de alrededor de 1520GPM. La dirección y magnitud del viento se mantiene alrededor de 8KT del Noreste sobre El Salvador, (Fig. 76).

Promedio GPM/Vientos Mes Noviembre, 1982-1994, 700HPa

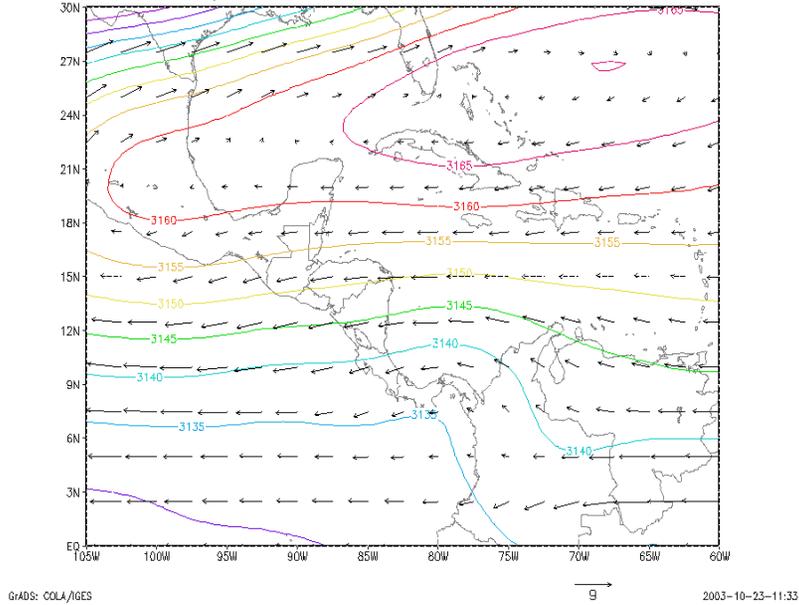


Figura 76

Para el nivel de 500Hpa, (Fig. 77), es claramente visible que la circulación anticiclónica respecto del mes de octubre se traslada hacia el Noreste, y ya alcanzando la región de El Salvador.

Promedio GPM/Vientos Mes Noviembre, 1982-1994, 500HPa

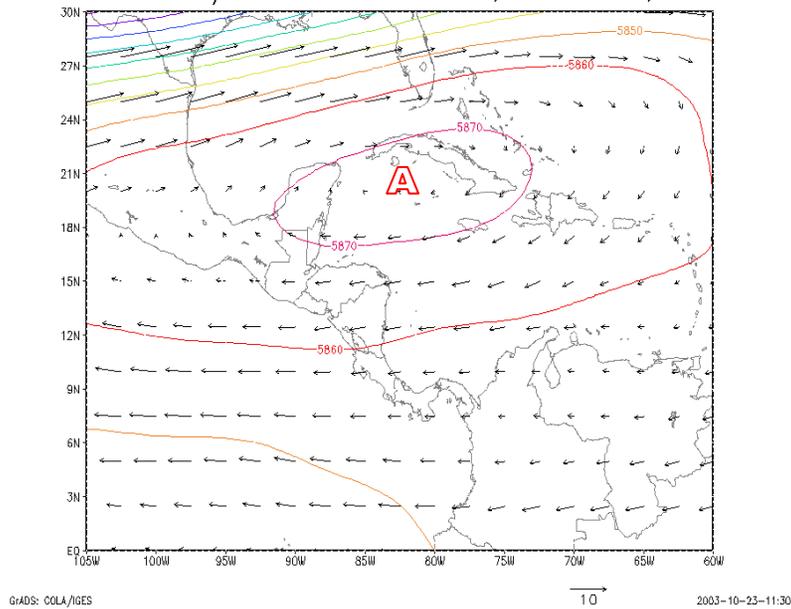


Figura 77

## Temperatura y Precipitación

Al analizar la temperatura, se observa una leve disminución de esta de aproximadamente  $0.5^{\circ}\text{C}$  (Fig. 78), debido al acercamiento de frentes fríos sobre la región centroamericana y por ende sus influencias sobre El Salvador. Como consecuencia de lo anteriormente descrito, las precipitaciones disminuyen significativamente tanto en frecuencia e intensidad en El Salvador, (Fig. 79). Estas condiciones resultan en transporte horizontal de contaminantes atmosféricos, quedando restringido el transporte vertical y por tanto su dispersión.

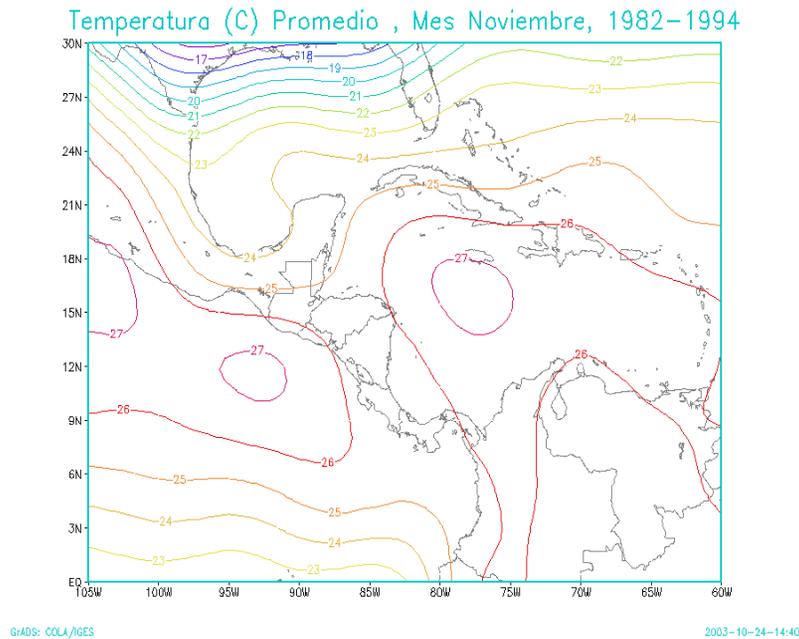


Figura 78

ango de Precipitación Total(mm/diarios), Mes Noviembre, 1982–199

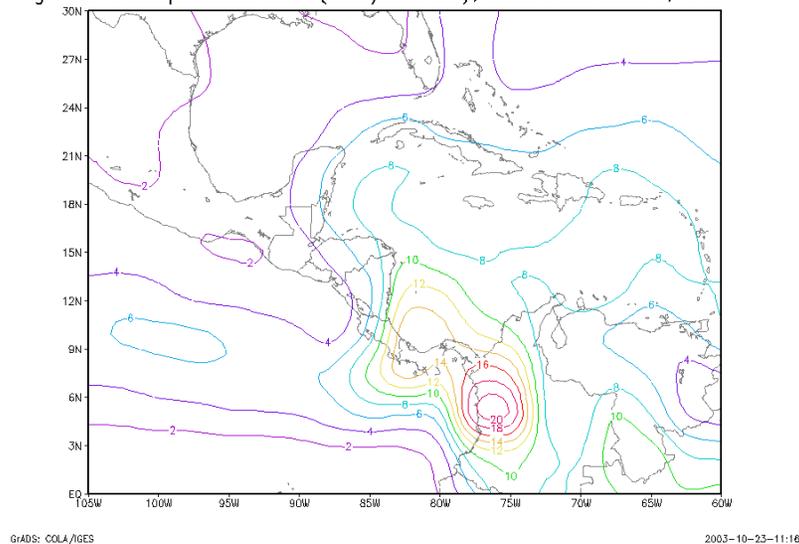


Figura 79

**Cuadro resumen de las Características de Masas de Aire sobre  
El Salvador, mes de Noviembre**

| Variable  | Valor                 |
|---|-----------------------|
| Presión media a Nivel del Mar                     | 1012 a 1013 MB.       |
| Flujo de Viento, tipo                             | Polar, seco y frío    |
| Dirección y Fuerza del viento a 100 msnm (1000mb) | Noreste, 8 a 10 Nudos |
| Dirección y Fuerza del viento a 1450 msnm (850mb) | Noreste, 6 a 8 Nudos  |
| Dirección y Fuerza del viento a 3000 msnm (700mb) | Noreste, 8 a 9 Nudos  |
| Dirección y Fuerza del viento a 5600 msnm (500mb) | Este, con 5 a 8 Nudos |
| Temperatura promedio(°C)                          | De 25 a 27 grados     |
| Precipitación total (mm/día)                      | De 2 a 4 mm/día.      |

# Diciembre

## Presión media a Nivel Medio del Mar y Características Climáticas Generales de Diciembre.

Este mes se caracteriza en El Salvador, en lo general por cielos despejados y vientos NORTES con intensidades de moderadas a fuertes y con temperaturas disminuidas. Debido al acercamiento de las masas de aire frío y seco y el desplazamiento de aire cálido se pueden generar algunas precipitaciones débiles en las zonas montañosas del Norte de nuestro país. El desplazamiento vertical de los gases de la atmósfera se ve restringido, pero el transporte horizontal se ve favorecido por los continuos vientos “NORTES” de intensidades mayores a los 10KT.

La presión a nivel del mar en Diciembre, (Fig. 80), muestra un gradiente de presión muy bien definido de Norte a Sur, con una magnitud de 7Hpa, propiciando la circulación local de vientos “NORTES” en El Salvador.

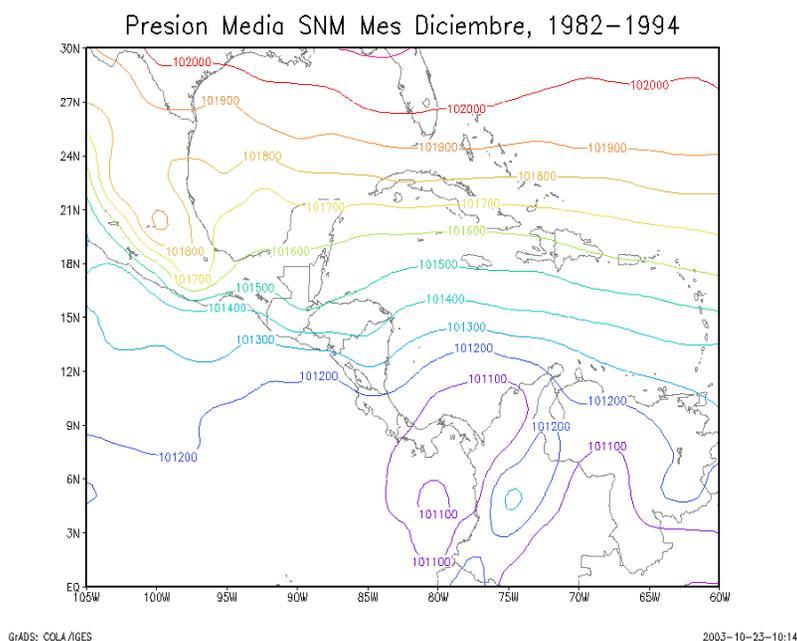


Figura 80

## Masas de Aire y el Viento en la Horizontal

En 1000Hpa, es posible observar la misma dirección del viento (Noreste) sobre El Salvador, y el retiro de la Zona de Convergencia Intertropical a 5° Norte, (Fig. 81).

Promedio GPM/Vientos Mes Diciembre, 1982-1994, 1000HPa

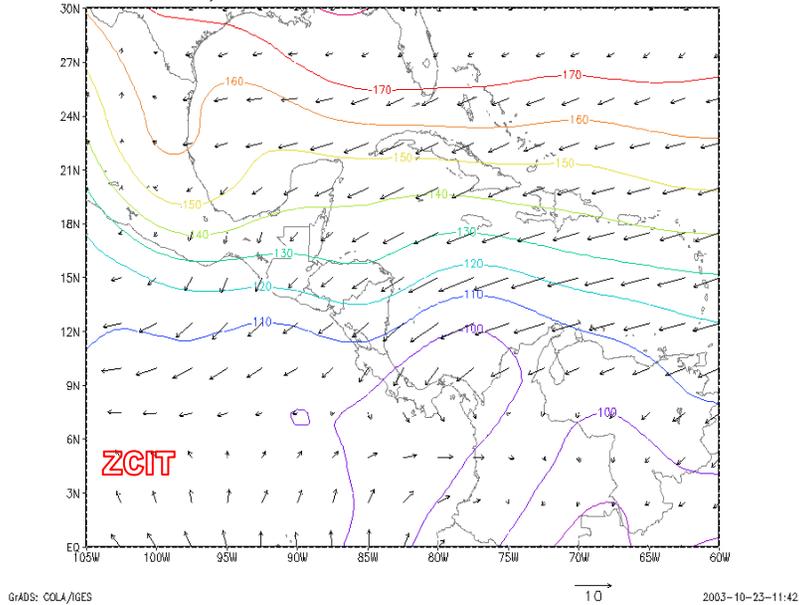


Figura 81

Mientras que en los niveles de 850Hpa y 700Hpa, lo más importante de resaltar, es el acercamiento del anticiclón semipermanente del Atlántico (A) con un centro al Norte del Caribe, figuras 82 y 83, que produce subsidencia en éstos niveles.

Promedio GPM/Vientos Mes Diciembre, 1982-1994, 850HPa

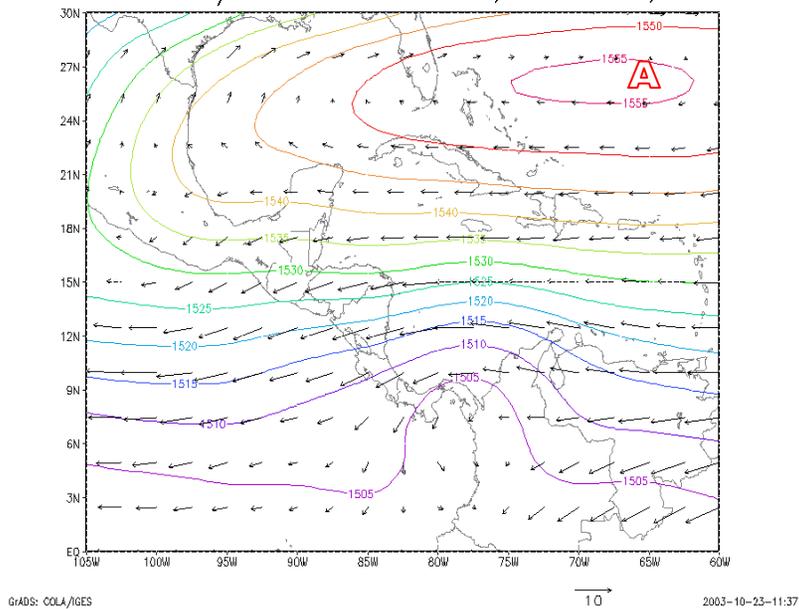


Figura 82

Promedio GPM/Vientos Mes Diciembre, 1982-1994, 700HPa

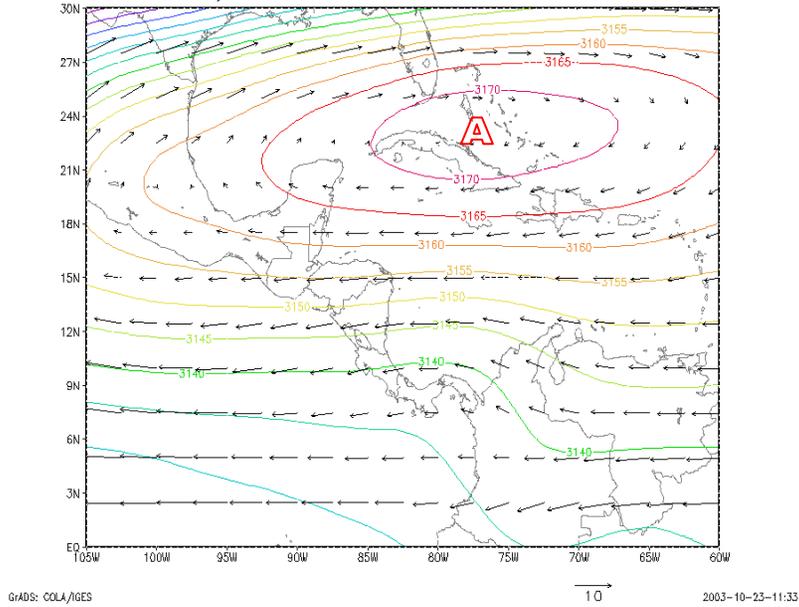


Figura 83

A nivel de 500Hpa la alta presión que se encontraba sobre México, se desplazó al mar Caribe, (Fig. 84).

Promedio GPM/Vientos Mes Diciembre, 1982-1994, 500HPa

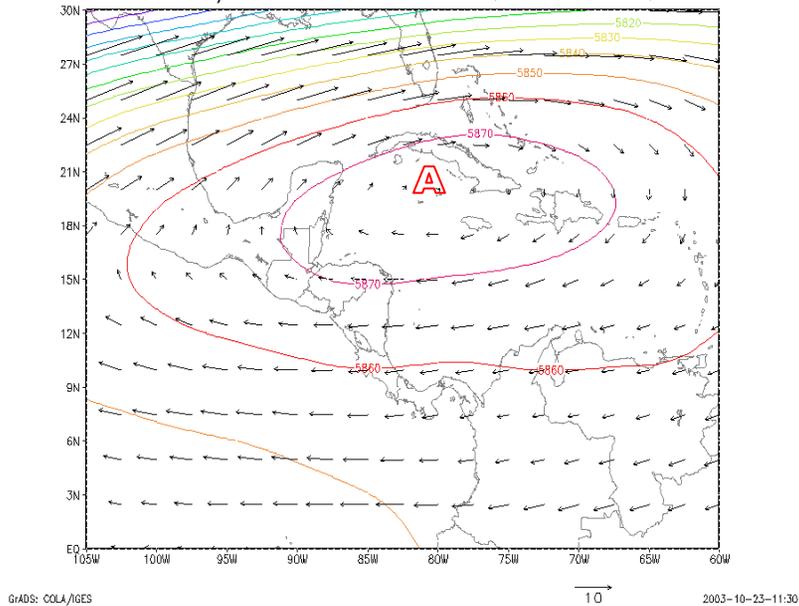


Figura 84

## Temperatura y Precipitación

Al observar las temperaturas de diciembre en El Salvador, (Fig. 85), se observa un marcado descenso de la temperatura a 25° C, reflejo de una más frecuente invasión de masas de aire frío hacia la región Centroamericana.

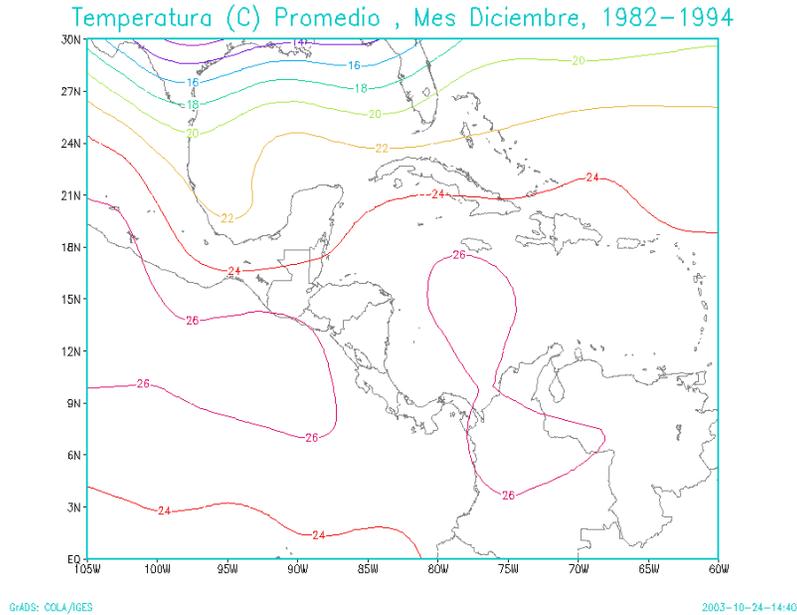


Figura 85

En cuanto a las precipitaciones, (Fig. 86), hay poca nubosidad debido a las condiciones atmosféricas prevalecientes y sólo se registran algunas precipitaciones débiles y aisladas, principalmente en las zonas montañosas de nuestro país. La falta de humedad, pero sobre todo la mayor estabilidad limita considerablemente el ascenso de los gases de atmósfera desde las capas más bajas hacia las superiores. Por lo que es posible que se acumulen contaminantes en las capas bajas de la atmósfera..

ango de Precipitacion Total(mm/diarios), Mes Diciembre, 1982-199

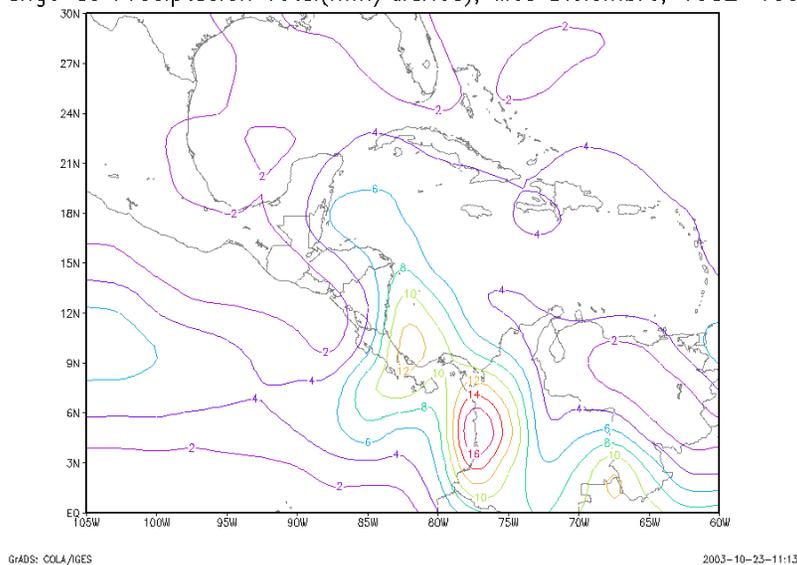


Figura 86

**Cuadro resumen de las Características de Masas de Aire sobre  
El Salvador, mes de Diciembre**

| Variable  | Valor                  |
|---|------------------------|
| Presión media a Nivel del Mar                     | 1013 a 1014 MB.        |
| Flujo de Viento, tipo                             | Polar, seco y frío     |
| Dirección y Fuerza del viento a 100 msnm (1000mb) | Noreste, 8 a 10 Nudos  |
| Dirección y Fuerza del viento a 1450 msnm (850mb) | Noreste, 8 a 10 Nudos  |
| Dirección y Fuerza del viento a 3000 msnm (700mb) | Noreste, 8 a 10 Nudos  |
| Dirección y Fuerza del viento a 5600 msnm (500mb) | Este, con 8 a 10 Nudos |
| Temperatura promedio(°C)                          | De 24 a 26 grados      |
| Precipitación total (mm/día)                      | De 0 a 2 mm/día        |

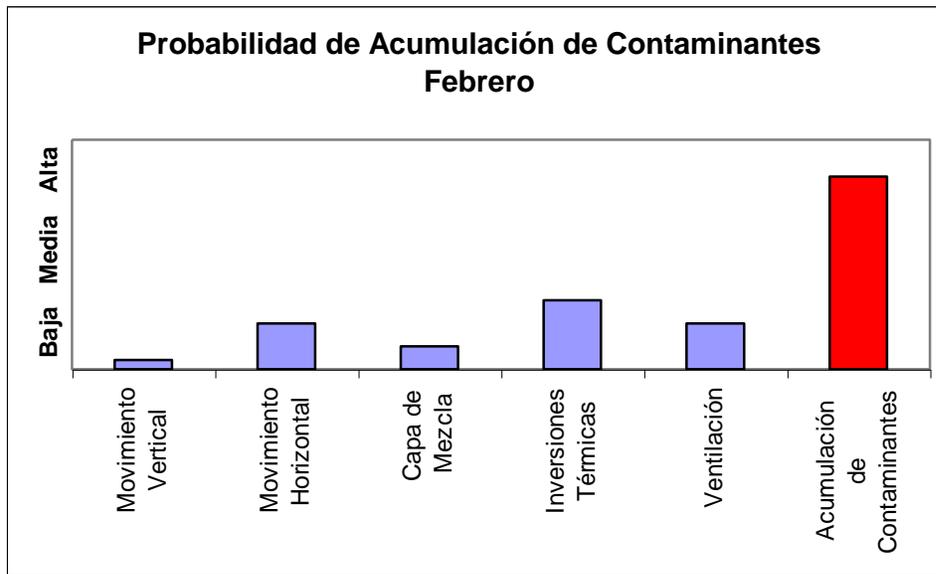
## Conclusiones de Capitulo

| Período del año              | <b>MES</b>   | Movimiento del aire            |                                |                     |      |                       |       |                |      |                      |       |             |      |                              |      |  |
|------------------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|------|-----------------------|-------|----------------|------|----------------------|-------|-------------|------|------------------------------|------|--|
| Época Seca                   | <p><b>Enero</b></p> <p>El primer mes del año pertenece a la denominada época seca y se caracteriza por cielos despejados y por ingreso de frentes fríos, con pequeñas posibilidades de lluvia al norte del país, así como las temperaturas más bajas del año.</p> <p>La combinación de masas de aire frío y seco, así como altas presiones, en capas bajas y medias, trae como consecuencia inversiones térmicas que resultan en una capa de mezcla relativamente baja que oscila entre los 932mb, alrededor de 700 mts, y los 866 mb (1300 mts), disminuyendo la mezcla de los gases, en las ciudades del territorio Salvadoreño. Sólo los frentes fríos intensos con vientos Nortes son capaces de limpiar la atmósfera. En promedio, en este mes la capa limite se mantiene entre los 1000 y 1300 mts .</p> <div data-bbox="370 1016 1312 1587"> <p style="text-align: center;"><b>Probabilidad de Acumulación de Contaminantes<br/>Enero</b></p> <table border="1"> <caption>Probabilidad de Acumulación de Contaminantes - Enero</caption> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Probabilidad (Baja Media Alta)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Movimiento Vertical</td> <td>Baja</td> </tr> <tr> <td>Movimiento Horizontal</td> <td>Media</td> </tr> <tr> <td>Capa de Mezcla</td> <td>Baja</td> </tr> <tr> <td>Inversiones Térmicas</td> <td>Media</td> </tr> <tr> <td>Ventilación</td> <td>Baja</td> </tr> <tr> <td>Acumulación de Contaminantes</td> <td>Alta</td> </tr> </tbody> </table> </div> | Categoría                      | Probabilidad (Baja Media Alta) | Movimiento Vertical | Baja | Movimiento Horizontal | Media | Capa de Mezcla | Baja | Inversiones Térmicas | Media | Ventilación | Baja | Acumulación de Contaminantes | Alta | Movimiento Horizontal Moderado, poco movimiento vertical |
|                              | Categoría  | Probabilidad (Baja Media Alta) |                                |                     |      |                       |       |                |      |                      |       |             |      |                              |      |  |
| Movimiento Vertical          | Baja   |                                |                                |                     |      |                       |       |                |      |                      |       |             |      |                              |      |  |
| Movimiento Horizontal        | Media  |                                |                                |                     |      |                       |       |                |      |                      |       |             |      |                              |      |  |
| Capa de Mezcla               | Baja   |                                |                                |                     |      |                       |       |                |      |                      |       |             |      |                              |      |  |
| Inversiones Térmicas         | Media  |                                |                                |                     |      |                       |       |                |      |                      |       |             |      |                              |      |  |
| Ventilación                  | Baja   |                                |                                |                     |      |                       |       |                |      |                      |       |             |      |                              |      |  |
| Acumulación de Contaminantes | Alta   |                                |                                |                     |      |                       |       |                |      |                      |       |             |      |                              |      |  |

## Febrero

Durante este mes continúa el desplazamiento de las altas presiones sobre México y el Mar Caribe, originadas principalmente por algunos frentes fríos que aún se desplazan sobre esas regiones, los cuales son menos frecuentes y menos intensos que en el mes de Enero, tanto para la región centroamericana como para El Salvador.

La circulación de los vientos sobre El Salvador tiene características horizontales; dado que en este mes se presentan inversiones térmicas sobre San Salvador que aumenta la estabilidad y tiende a aumentar la acumulación de contaminantes, al menos en horas de la tarde, con un comportamiento similar al mes de Enero, es decir con altura de capa de mezcla entre los 700 mts y 1300 mts, una capa límite entre los 1000 y 1300 mts, manteniéndose la acumulación de contaminantes excepto que se presente un frente frío asociado a una alta presión la cual produzca vientos Nortes que pueda limpiar la atmósfera.

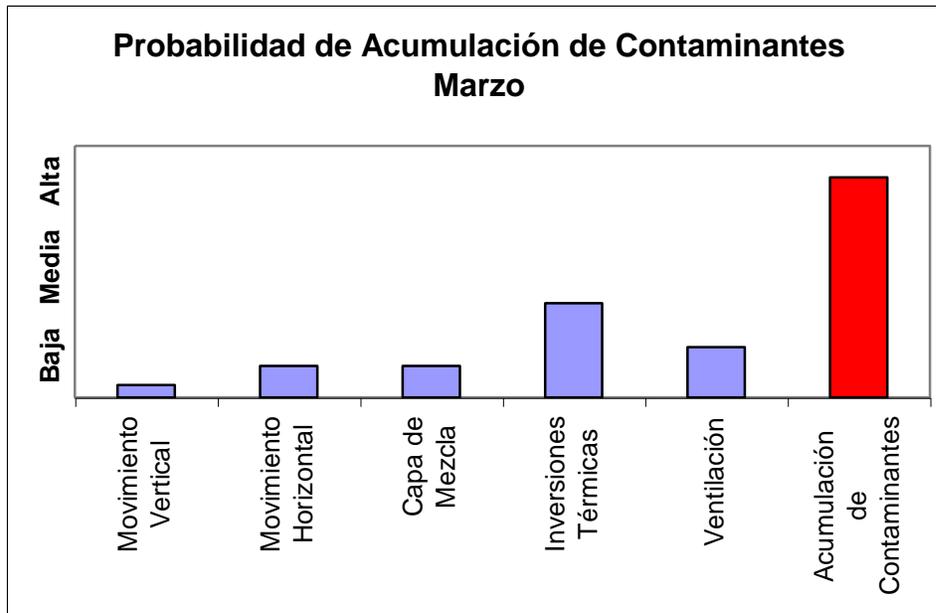


Época Seca

## Marzo

Durante este mes, en el territorio salvadoreño, el incremento de las temperaturas es sensible, considerándose como uno de los meses más cálidos, estadísticamente hablando. La presencia de frentes fríos en este mes es baja, por lo que los días con vientos Nortes sobre el país son escasos, ocasionando baja ventilación. Esto produce que la atmósfera alcance un alto grado de turbiedad producida por la concentración de polvo, bruma y humo que generalmente procede de las emisiones de automotores y quemas que realizan los agricultores para preparar la tierra de cultivo previo al inicio de la estación lluviosa. Por otro lado la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), se mantiene alejada de las costas salvadoreñas.

Existe un pequeño desplazamiento vertical en este mes en la parte baja de la atmósfera, pero se ve restringido en los niveles medios, acumulándose contaminantes, fenómeno que puede observar a simple vista durante este mes, con el característico color rojizo del cielo en horas tempranas o tardes del día. A pesar de este pequeño movimiento vertical, la atmósfera no puede limpiarse por el poco o nulo movimiento horizontal, la capa de mezcla permanece baja, entre 700 y 1300mts, mientras que la capa limite se encuentra variando entre los 900 y 1300mts. Las inversiones térmicas se mantienen en San Salvador.



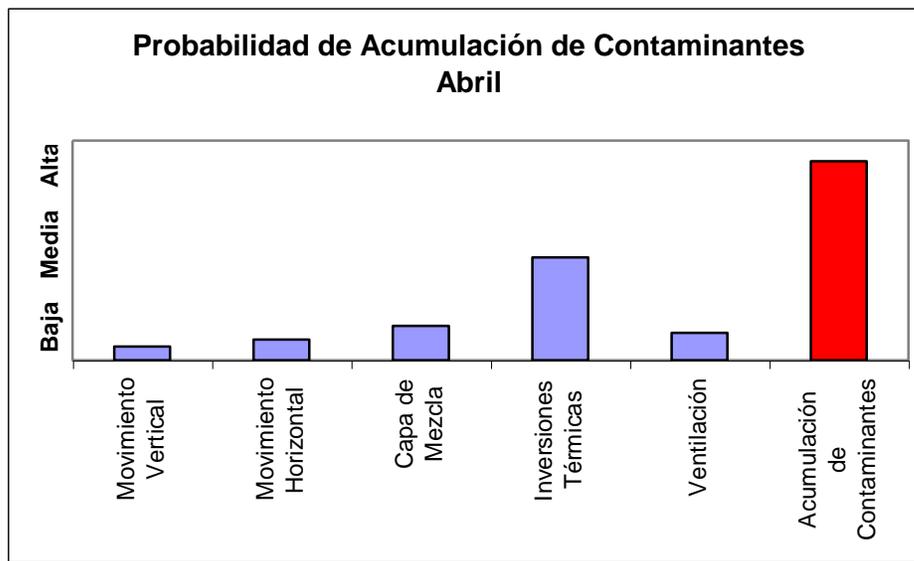
Movimiento Horizontal débil con poco movimiento vertical

Mes de Transición Seco-Lluviosa

## Abril

Durante este mes se registran las más altas temperaturas sobre El Salvador mientras la posibilidad del ingreso de frentes fríos es casi nula, por lo que los vientos Nortes ya no se hacen presentes, permitiendo así el ingreso de brisas marinas al territorio salvadoreño, iniciándose por tanto la transición de la época seca a la lluviosa, presentándose por lo general 4 a 5 días con lluvia.

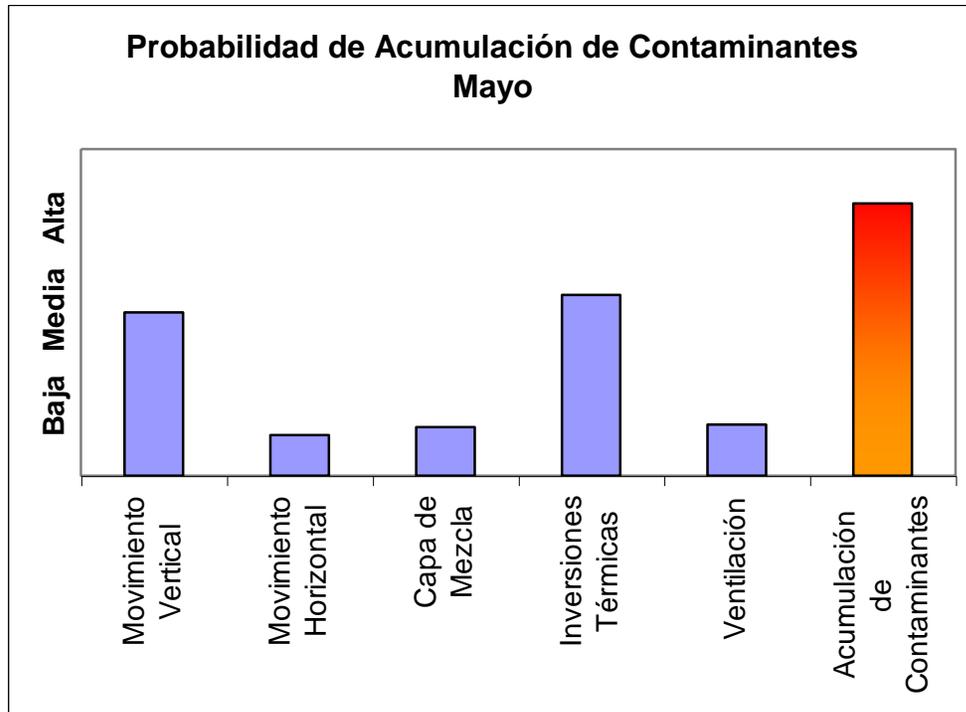
La capa de mezcla se mantiene entre los 700 y 1300mts. sobre San Salvador. Aunque en El Salvador se inicia la transición de la época seca a la lluviosa, se mantiene la persistencia de acumulación de partículas en la atmósfera. Aunque la brisa marina es un poco más marcada que el mes anterior, no logra barrer la contaminación de las zonas urbanas o ciudades importantes.



Movimiento Horizontal débil y Vertical débil

## Mayo

Mayo es el mes en el que estadísticamente hablando se presenta el inicio de estación lluviosa en El Salvador. El inicio está asociado con mayor actividad de ondas del Este que se trasladan desde el Caribe hacia la región centroamericana y por ende al territorio salvadoreño. Estas ondas producen ascenso orográfico, formación de nubes, tormentas eléctricas y chubascos, aun y cuando las ondas del Este no están bien definidas. La presencia de la brisa marina es más clara, desde horas de mediodía hasta horas de la noche. La posibilidad de ingreso de frentes fríos sobre El Salvador es remota, aunque no nula. Por ello, el barrido de la atmósfera por el movimiento horizontal (vientos) deja de ser de Norte a Sur para convertirse de Este a Oeste. La brisa marina es muy débil e incapaz de limpiar la atmósfera, por ser básicamente viento local con poco espesor vertical. Los vientos y las primeras lluvias fuertes, remueven de la atmósfera los contaminantes acumulados. Se mantienen las inversiones térmicas sobre San Salvador pero con menor frecuencia, siempre desde las 00:00GTM a las 06:00 GTM,. En algunas ocasiones éstas persisten hasta las 12:00GTM, por lo que la capa de mezcla se mantiene baja, entre 700mts y 1300mts y una capa limite hasta los 1300mts. En este mes, el ascenso de aire en la vertical resulta en cierta disminución de los contaminantes.

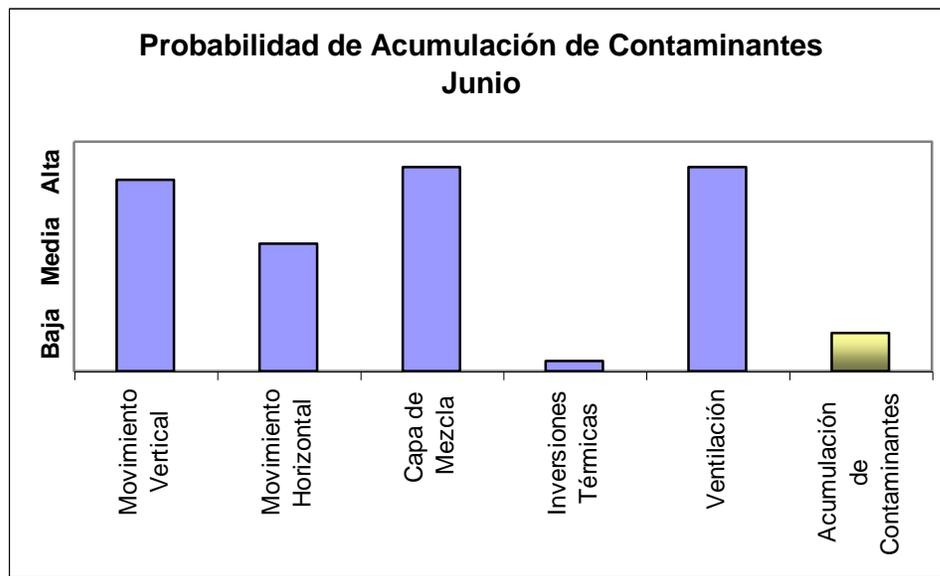


Época Lluviosa

## Junio

Junio es en El Salvador, uno de los meses más lluviosos del año, el movimiento horizontal se debe exclusivamente al flujo de Este y a la brisa marina. El movimiento vertical es continuo hasta altos niveles de la atmósfera por efecto de nubes cumulonimbus.

Las inversiones térmicas casi desaparece, incrementando la posibilidad del movimiento vertical. Por ello, la capa de mezcla se eleva a más de 7000mts en casi todo el mes y la capa de límite se mantiene a 1400mts en San Salvador. Es de esperar entonces que este mes no se acumulen contaminantes sobre el territorio Salvadoreño pues estos son barridos por gotas de lluvia (“washout”).



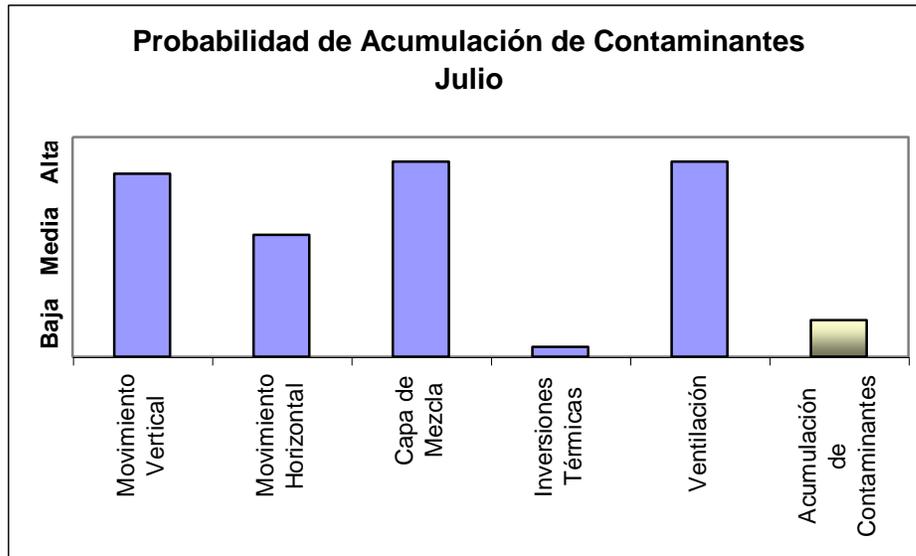
Movimiento Horizontal moderado y Vertical fuerte

## Julio

En este mes, se produce una disminución de lluvias, y algunas variables atmosféricas cambian de valor; en relación con la denominada canícula que ocurre durante los últimos días de julio o los primeros de agosto. En este periodo se producen corrientes descendentes que inhiben la formación de nubes profundas, productoras de lluvias. La capa de mezcla se eleva hasta más arriba de los 7000mts sobre San Salvador, mientras que dejan de aparecer las inversiones térmicas.

Como se mencionó anteriormente, estas condiciones inhiben la formación de campos nubosos y lluvias intensas que resulten en remoción de los contaminantes. Sin embargo, la mezcla de estos se ve favorecida por la gran altura que tiene la capa de mezcla, permitiendo su dispersión. Mención especial requiere el Ozono, que en lugares como Ciudad de México persiste aun bajo condiciones lluviosas.

Es importante destacar que en el mes de Julio, con la CANÍCULA, disminuye el ingreso de ondas tropicales desde el Caribe y la Zona de Convergencia Tropical se debilita sobre nuestra área.

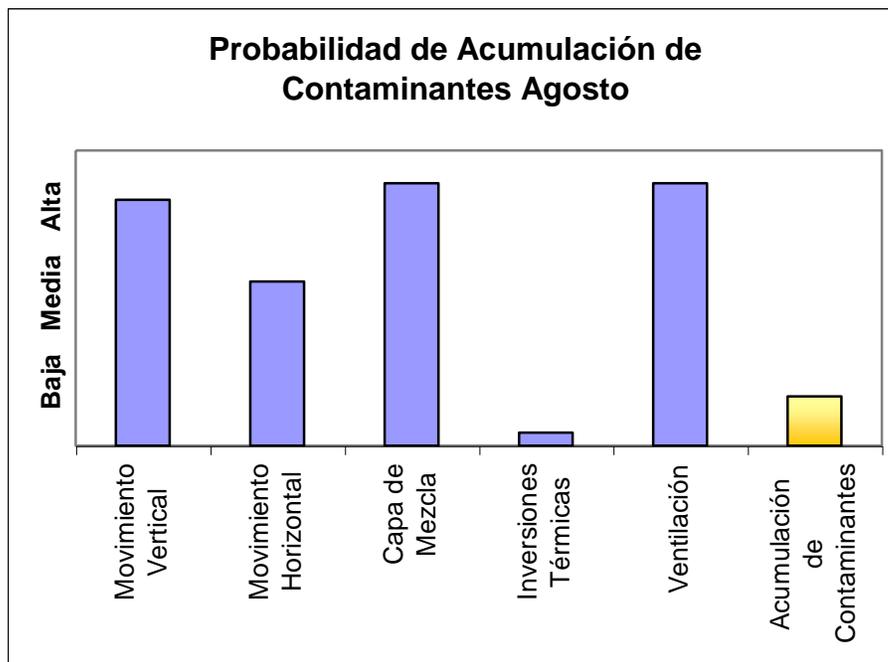


## Agosto

El mes de Agosto es similar en su comportamiento climatológico a Julio, es decir por lo general se tienen días despejados, con temperaturas cálidas en horas de la tarde, mientras que por las madrugadas éstas disminuyen ligeramente. Se mantiene el movimiento horizontal del aire, con una capa de mezcla muy alta en la atmósfera que posibilitando la ventilación y la poca acumulación de contaminantes. La capa limite se mantiene alrededor de los 1400mts.

Durante este mes las lluvias continúan concentrándose en horas de la noche, asociadas al paso de Ondas Tropicales, ya que la Zona de Convergencia en este mes no logra acercarse a El Salvador. Además, continúa manifestándose la Canícula, la cual en presencia de condiciones Niño se hace más prolongada e intensa.

La relación entre la lluvia y la fase cálida del fenómeno El Niño, en la época que se produce, indican que en julio y/o agosto, el déficit de lluvia se incrementa, siendo esto claro para la zona costera y el oriente de El Salvador, con mayor énfasis durante eventos Niño fuertes y muy fuertes.



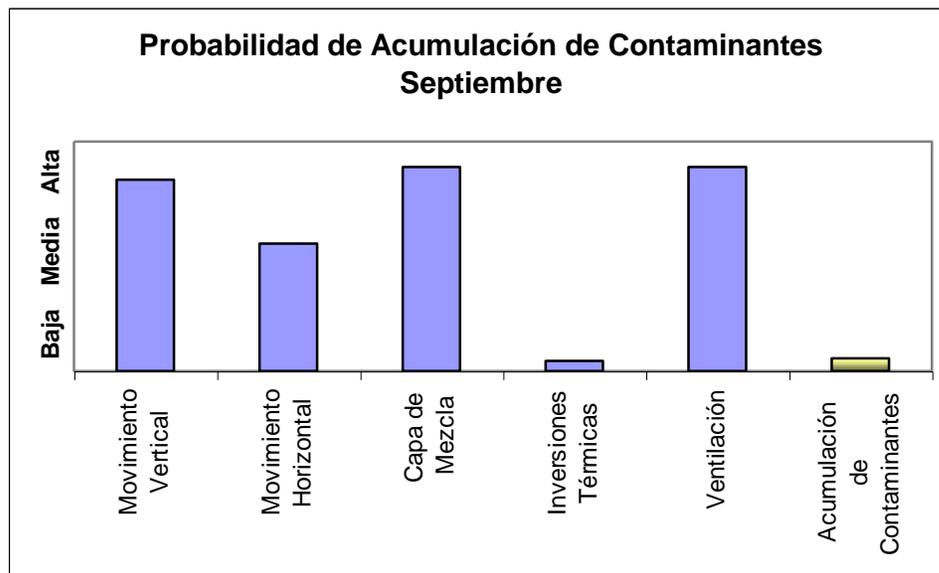
Época Lluviosa

## Septiembre

El mes de Septiembre para El Salvador, corresponde a las precipitaciones más intensas, considerándose el mes más lluvioso del año. En este periodo es característico el desplazamiento de Ondas Tropicales y la activación de la Zona de Convergencia Intertropical, condiciones que se combinan para favorecer lluvias de moderadas a fuertes y a toda hora del día. El paso de Sistemas como Tormentas Tropicales o Huracanes, por el Mar Caribe, que inducen bajas presiones en las costas Centroamericanas, generan condiciones propicias para uno o dos temporales en el mes sobre El Salvador.

Los máximos de precipitación en junio y septiembre están relacionados a una mayor frecuencia de “temporales”, disturbios en el océano Pacífico que producen dos o tres días con lluvias persistentes e intermitentes, que pueden acumular más de 100 mm en 24 horas.

La capa de mezcla se mantiene arriba de los 7000 mts sobre San Salvador. Esto permite una buena dispersión y remoción de los contaminantes de la atmósfera para este mes.



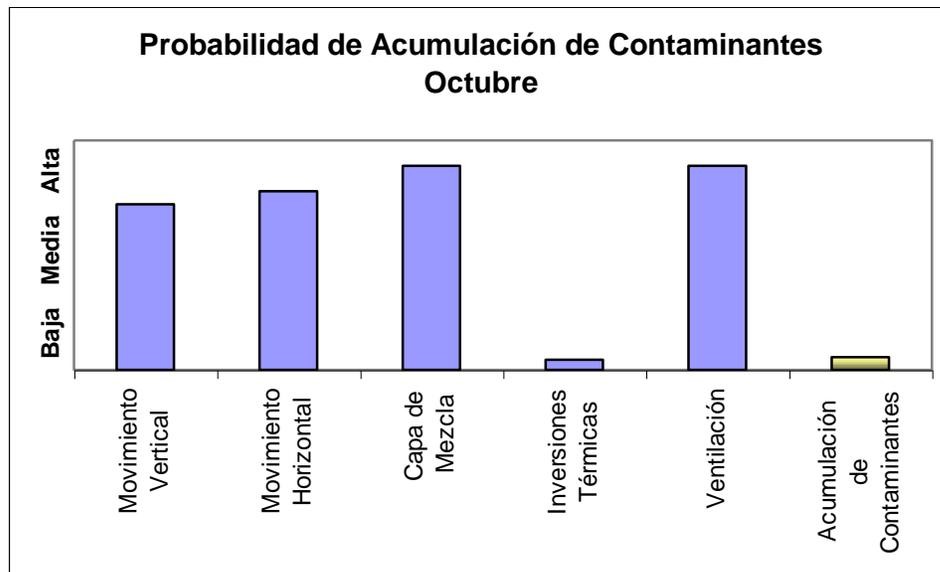
Movimiento Horizontal moderado y Vertical fuerte

Mes de Transición lluvioso a seco

## Octubre

En este mes comienza la transición de la época lluviosa a la seca en nuestro país, en correspondencia con el comienzo del Otoño para regiones de latitudes más altas. El traslado de masas de aire frías y secas de latitudes medias rara vez alcanza la región centroamericana. Esto sólo se da cuando ocurre un Norte. Las altas presiones limitan la formación de nubes en nuestro y por ende se reducen también las lluvias, disminuyendo la humedad del aire.

Aunque las condiciones de presión o movimiento ascendente son relativamente propicias para lluvias, éstas no se producen por una mayor estabilidad atmosférica en niveles medios. La intensidad de los vientos que ingresan por la región montañosa de nuestro país aumenta y la capa de mezcla se mantiene alta en la atmósfera a más de 7000mts. Esta condición favorece la dispersión de contaminantes.



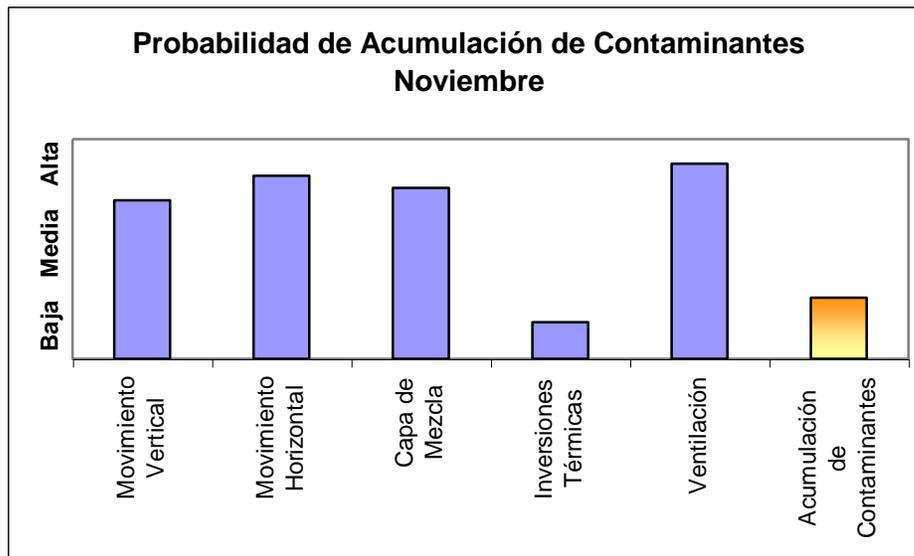
Movimiento Horizontal fuerte y Vertical moderado

Época Seca

## Noviembre

Este mes inicia propiamente la estación seca, pero aún se mantienen algunas precipitaciones en los primeros 15 días, la mayoría de las cuales son débiles o moderadas sobre El Salvador. La ocurrencia de lluvias se prolonga en la zona oriental del país, donde la estación lluviosa generalmente finaliza más tardíamente. Además, en este mes, los descensos de frentes fríos y el acercamiento de los mismos a la región centroamericana resulta en temperaturas menores y disminución en la humedad, principalmente en horas de la tarde. El cielo por lo general se mantienen despejado.

Durante este mes comienza a producirse inversiones térmicas sobre San Salvador y el efecto de remoción de los contaminantes por la lluvia comienza a desaparecer. Con ello, la calidad del aire tiende a disminuir.

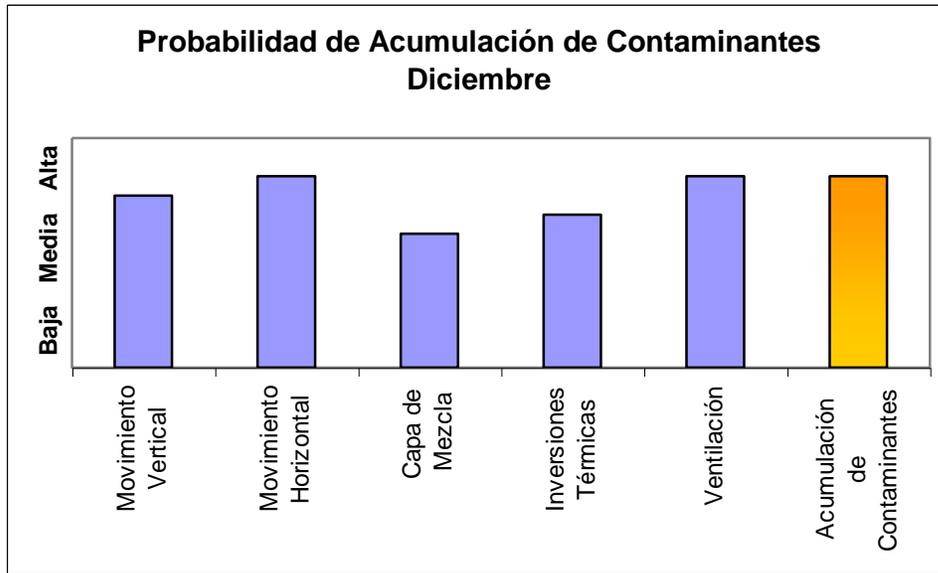


Movimiento Horizontal fuerte y Vertical débil

Época Seca

## Diciembre

Este mes se caracteriza en El Salvador, en lo general por presentar cielos despejados y vientos NORTES, los cuales poseen intensidades moderadas a fuertes y producen temperaturas disminuidas. Los sistemas frontales pueden resultar en algunas precipitaciones débiles en las zonas montañosas del Norte de nuestro país. El desplazamiento vertical de los gases de la atmósfera se ve disminuido, pero el Horizontal puede verse favorecido por los fuertes vientos “NORTES” en gran parte del país.



Movimiento Horizontal