

Meteorológico Mensual

Instituto Meteorológico Nacional
Costa Rica. ISSN 1654-0465

Contenido	Página
Resumen Meteorológico Mensual.....	2
Información Climática	
Estaciones termopluviométricas.....	17
Estaciones pluviométricas.....	18
Gráficas precipitación mensual.....	19
Ubicación de estaciones meteorológicas.....	25
Estado del fenómeno ENOS	26
Pronóstico de la temporada lluviosa 2014	30

RESUMEN METEOROLÓGICO MARZO DE 2014

Eladio Solano León

Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica (DMSA)
Instituto Meteorológico Nacional

Resumen

El mes de marzo se caracterizó por una condición predominantemente seca, debido a la presencia de anticiclones en los niveles medios y altos de la atmósfera sobre la región, los cuales causaron una gran subsidencia sobre Centroamérica y el Mar Caribe. Además, se tuvo una notable persistencia de vientos Alisios entre moderados y fuertes, especialmente en la segunda quincena del mes, período en el que se reforzó el Anticiclón semipermanente de las Azores, situación que generó un aumento en la presión atmosférica y un consecuente incremento en la intensidad de los Alisios. Aunado a lo anterior, se presentaron cuatro empujes fríos sobre el Mar Caribe y parte de Centroamérica, los cuales ocasionaron condiciones sumamente ventosas en diversos puntos del territorio nacional, no obstante, se debe mencionar que a pesar de dichas condiciones, la incidencia de precipitaciones en el Caribe y la Zona Norte fue sumamente escasa.

1. Condiciones atmosféricas regionales

1.1. Presión atmosférica a nivel del mar: en la figura 1.1 se muestran las anomalías de presión atmosférica a nivel del mar. En la de la izquierda se observa el comportamiento de la primera quincena y en la de la derecha el de la segunda quincena. En las mismas se aprecia una notable diferencia en el comportamiento de dicha variable en el Océano Atlántico; particularmente en la segunda quincena en la cual se presentó un fuerte incremento en la actividad del Anticiclón de las Azores, lo cual dio paso a un aumento en la intensidad de los vientos Alisios en el Mar Caribe y el Istmo Centroamericano. No obstante, las anomalías de presión en el Mar Caribe y en la región en general fueron prácticamente nulas.

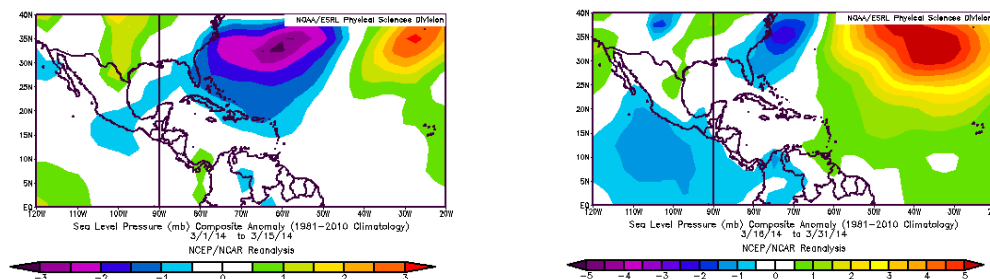


Fig. 1.1. Variación horizontal de la presión atmosférica (hPa) a nivel del mar (PNM) de marzo de 2014 en el Pacífico Oriental, Océano Atlántico, Mar Caribe y Golfo de México. La imagen de la izquierda representa la anomalía de la primera quincena del mes y la de la derecha la segunda quincena. (Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA). La anomalía se define como la diferencia entre los valores reales que se tuvieron durante el mes y los valores históricos promedio del mismo.

1.2. Viento: al igual que en el caso de la presión atmosférica a nivel del mar, el análisis del viento se realizó en períodos quincenales durante el mes en estudio. En la figura 1.2, se muestran las anomalías del viento en el Pacífico Oriental, el Golfo de México, Centroamérica, el Mar Caribe y el Océano Atlántico; particularmente en la imagen de la izquierda, se observa el comportamiento del viento durante la primera quincena y en la imagen de la derecha para la segunda quincena. En dichas imágenes se puede determinar con mucha claridad diferencias muy marcadas en cuanto a las anomalías de la variable en mención, manteniéndose un comportamiento muy normal durante la primera quincena del mes, cambiando a un patrón mucho más ventoso en la segunda quincena, lo cual obedece entre otros factores, al fuerte incremento de la actividad del Anticiclón de las Azores que se mencionó.

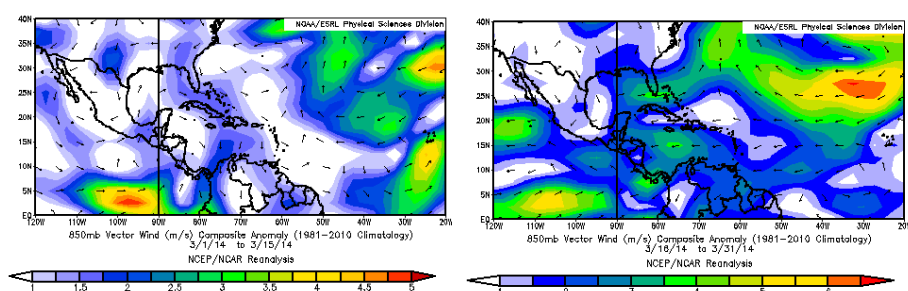


Fig. 1.2. Anomalía del vector de viento (m/s) sobre la región, para el mes de marzo de 2014. En la imagen de la izquierda, se observa la anomalía del viento durante la primera quincena y en la imagen de la derecha para la segunda quincena. (Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA).

1.3. Temperatura del aire: seguidamente, en la figura 1.3 se tienen dos imágenes, a la izquierda se presenta el corte vertical de las anomalías de la temperatura del aire sobre Centroamérica y el Mar Caribe, mientras que a la derecha las anomalías de temperatura para la región en el nivel atmosférico de 925 hPa. En la figura que muestra el corte vertical se logra ver un comportamiento normal en cuanto a los valores de temperatura a lo largo del mes, con anomalías máximas de 0.5°C entre 900 y 600 hPa; por otro lado en la imagen de la derecha se observa como en el nivel de 925 hPa las temperaturas se mantuvieron prácticamente dentro de los valores normales durante todo el mes. En el resto de la atmósfera, se presentaron valores promedio, exceptuando en los sectores superiores de la misma. Lo anterior es reflejo de la Fase Neutra en la que se encuentra el fenómeno ENOS (El Niño-Oscilación del Sur). Generalmente, cuando se presenta el fenómeno El Niño las temperaturas de la región aumentan.

1.4. Radiación de Onda Larga: en la figura 1.4. se muestra la anomalía de la Radiación de Onda Larga (OLR, por sus siglas en inglés) durante el mes en estudio. En dicha figura se observan importantes anomalías positivas sobre el país, producto de la predominancia de cielos despejados en buena parte del mes. Además, el norte de Colombia y gran parte de Venezuela también tuvieron dicho comportamiento; mientras que en Pacífico Oriental se muestran importantes anomalías positivas en un área que abarca latitudes entre los 8°N - 15°N y longitudes entre 95°O - 115°O , lo

cual se dio por la incidencia de empujes fríos y una posición poco frecuente de la Zona de Convergencia Intertropical en dicha zona del Pacífico.

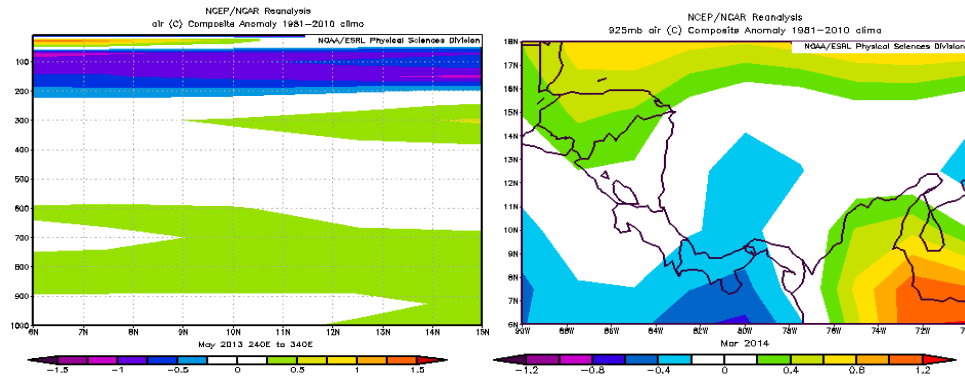


Fig. 1.3. Corte vertical latitudinal (izquierda) y en el nivel de 925 hPa (derecha), promediado entre 6°N-18°N y 90°O-70°O, sobre Centroamérica, de las anomalías de la temperatura (°C), marzo de 2014. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

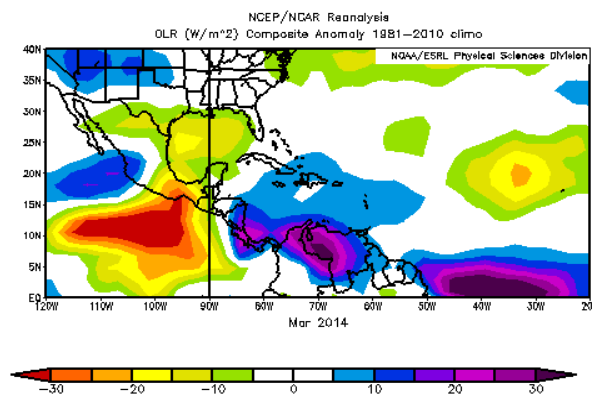


Fig. 1.4. En la imagen se muestra la anomalía de la variable OLR en W/m^2 para marzo de 2014. Los valores positivos (negativos) indican condiciones más despejadas (nubladas).

1.5. Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT): la Zona de Convergencia Intertropical se mantuvo en promedio ubicada ligeramente al norte de su posición climatológica (entre los 2°N-6°N) sobre el Océano Pacífico Oriental, alcanzando casi los 8°N en algunos sectores (figura 1.5). No obstante, las afectaciones por dicho fenómeno sobre el país fueron prácticamente nulas a lo largo del mes, principalmente ante la fuerte influencia de los vientos Alisios y los patrones de subsidencia que serán mencionados más adelante en este resumen.

1.6. Líneas de corriente: a continuación se muestran las circulaciones atmosféricas promedio en algunos niveles de la atmósfera durante el mes de marzo, sobre el Pacífico Oriental, el sur de Estados Unidos, México, Centroamérica, el Mar Caribe y el Océano Atlántico. En términos generales, dichas circulaciones tuvieron un comportamiento dentro de lo normal, no obstante, en algunos casos se dio un reforzamiento de algunos fenómenos en particular los cuales serán descritos seguidamente:

- 1.6.1. Nivel de 250 hPa:** en este nivel se presentó un comportamiento bastante normal en cuanto a la circulación atmosférica durante el mes en estudio, con una vaguada apenas perceptible en la costa este de Estados Unidos, además de una dorsal subtropical que abarca desde el sur de México hasta Panamá y extendiéndose cerca del Ecuador sobre Colombia, Venezuela, Las Guayanas, Surinam y el Océano Atlántico ecuatorial.

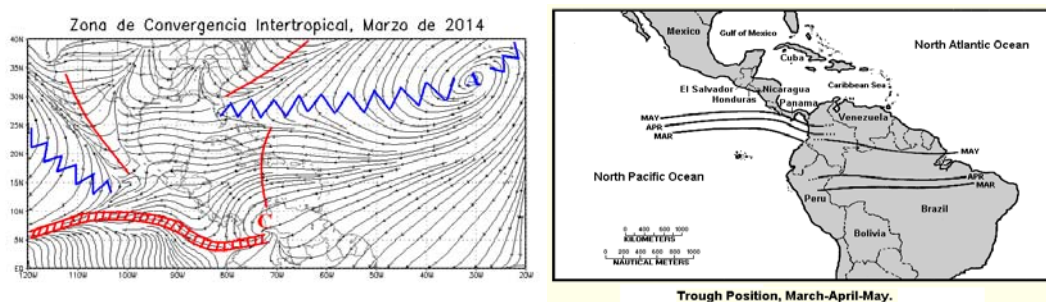


Fig. 1.5. Comportamiento promedio de la circulación del viento (líneas de corriente) en el nivel atmosférico de 850 hPa en marzo del 2014. La línea roja representa la posición de una vaguada y la azul de una dorsal. Fuente: Generado con Grads, usando datos de Reanálisis NCEP/NCAR. A la derecha se puede observar la posición climatológica de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT por sus siglas en español). Fuente: NESDIS/ORA y Climate Prediction Center (CPC).

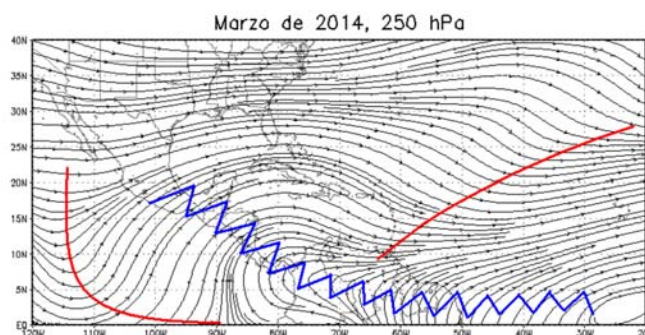


Fig. 1.6.1. Comportamiento promedio de la circulación del viento (líneas de corriente) en el nivel atmosférico de 250 hPa en marzo del 2014. La línea roja representa la posición de una vaguada y la azul de una dorsal. Fuente: Generado con Grads, usando datos de Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

- 1.6.2. Nivel de 500 hPa:** durante el mes en estudio, las circulaciones predominantes en este nivel ocasionaron un importante patrón de subsidencia en la atmósfera sobre la región Centroamericana, el Mar Caribe y el norte de Suramérica, lo cual dio paso a una mayor cantidad de días secos en buena parte del territorio nacional, tal como se mostró anteriormente en el mapa de OLR. Además dicha circulación funcionó como un “bloqueo” de los frentes fríos que se presentaron en este período.
- 1.6.3. Nivel de 850 hPa:** en lo que respecta al nivel de 850 hPa, se presentó un anticiclón posicionado sobre el Océano Atlántico en las cercanías de las Islas Azores con una dorsal hacia el oeste, la cual se extendió hasta la costa este

de México y la costa de Texas. Además, la vaguada invertida frente a la costa caribeña de Centroamérica se vio disminuida en relación a su extensión normal, la cual suele extenderse hasta el Golfo de Honduras y en esta ocasión debido a la presencia de la circulación anticiclónica mencionada.

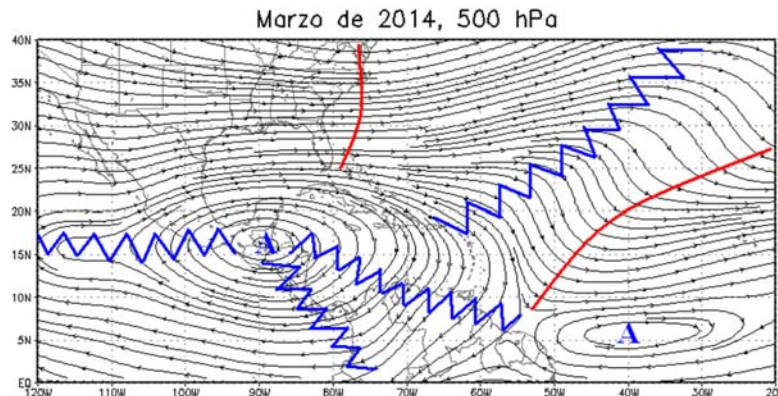


Fig. 1.6.2 Comportamiento promedio de la circulación del viento (líneas de corriente) en el nivel atmosférico de 500 hPa en marzo del 2014. La línea roja representa la posición de una vaguada y la azul de una dorsal. Fuente: Generado con Grads, usando datos de Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

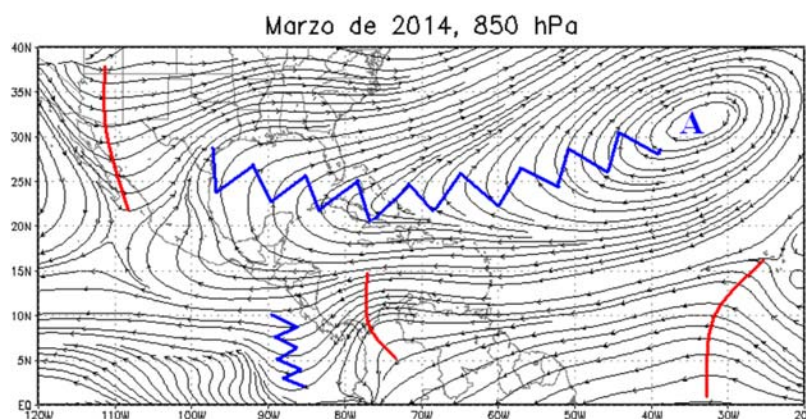


Fig. 1.6.3 Comportamiento promedio de la circulación del viento (líneas de corriente) en el nivel atmosférico de 850 hPa en marzo del 2014. La línea roja representa la posición de una vaguada y la azul de una dorsal. Fuente: Generado con Grads, usando datos de Reanálisis NCEP/NCAR/NOAA.

1.7. Omega: en la figura 1.7 se muestra el comportamiento de la variable Omega en unidades de Pa/s durante el mes de marzo de 2014. En la misma se observa como en prácticamente todo el Golfo de México, el Istmo de Tehuantepec, el Pacífico Oriental y la región entre los 0°N-5°N (en la que se ubicó la ZCIT) prevalecieron anomalías negativas de dicha variable, lo cual es un indicador de procesos convectivos reforzados por flujos de aire ascendentes en dichas zonas; por otra parte, en el Mar Caribe, gran parte del Istmo Centroamericano, el norte de México y Venezuela se tuvo anomalías positivas de la variable omega, situación que

muestra un comportamiento predominante de masas de aire descendentes, las cuales son equivalentes a tener poca convección y por consiguiente poca lluvia.

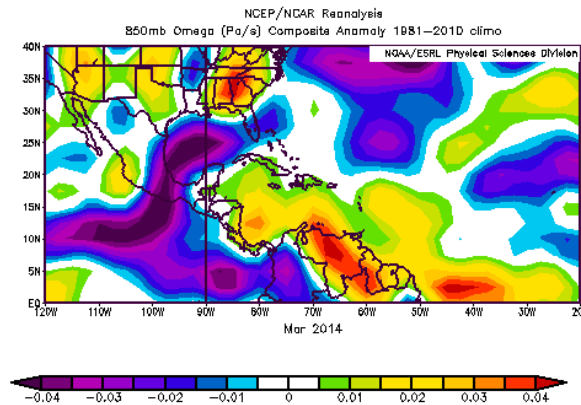


Fig. 1.7. Anomalía de la variable Omega (Pa/s) para el mes marzo de 2014. Valores negativos (positivos) representan flujo de aire ascendente (descendente). El aire ascendente sobre el mar está relacionado con sistemas de baja presión y aumento de humedad; el aire descendente, por el contrario, está asociado con una atmósfera seca y estable. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

1.8. Oscilación Madden-Julian (MJO): la MJO se define como una fluctuación intraestacional u oscilación que ocurre en los trópicos y es responsable de la mayoría de la variabilidad climática en estas regiones, así como de los resultados de las variaciones en importantes parámetros atmosféricos y oceánicos que incluyen tanto la velocidad como la dirección del viento en niveles altos y bajos de la atmósfera, nubosidad, lluvia, Temperatura Superficial del Mar (TSM) y la evaporación de la superficie del Océano. La MJO ocurre de forma natural debido al acoplamiento del sistema océano-atmósfera, la típica longitud del ciclo de ocurrencia de la MJO es aproximadamente de entre 30-60 días (Madden and Julian, 1971, 1972; Madden and Julian, 1994; Zhang 2005).

En la figura 1.8 se muestran las anomalías de la velocidad potencial en el nivel atmosférico de 200 hPa relacionadas con la Oscilación Madden-Julian (MJO, por sus siglas en inglés). La fase de la MJO modula significativamente el comportamiento de las lluvias sobre el país. Si la fase es divergente (convergente) la favorece (desfavorece). Las anomalías indican una tendencia a presentar fase convergente en la primera quincena del mes, mientras que en la segunda parte del mismo lapso, presenta una predominancia de patrones divergentes.

A la luz de los mapas anteriores, se aprecia un comportamiento irregular de la MJO durante el mes en estudio, ya que se mostró poca persistencia en cuanto a mantener una u otra fase. No obstante, a pesar de la poca incidencia de lluvias, se debe rescatar el hecho, de que al menos en la parte central del país, cuando se presentaron algunas lluvias y chubascos, fue mientras se tuvo la presencia de la fase divergente de la MJO.

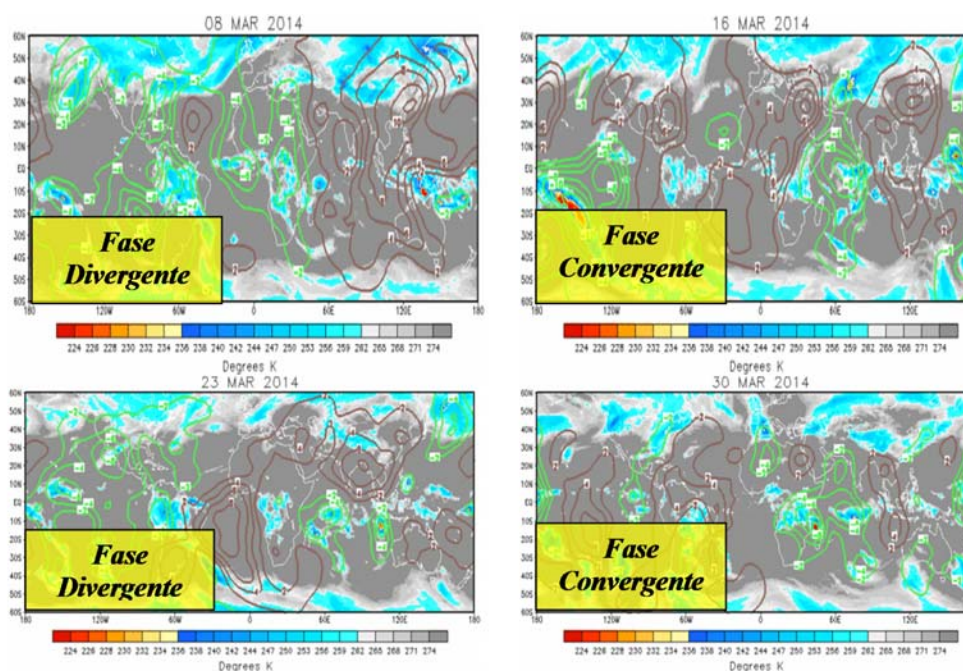


Fig. 1.8. Anomalías de la velocidad potencial: divergencia (convergencia) en contornos verdes (café). La convergencia (divergencia) en altura inhibe (favorece) la actividad lluviosa. 8, 16, 23 y 30 de Marzo de 2014. Fuente: CPC/NCEP.

1.9. Precipitación estimada por satélite

En la figura 1.9 se muestra la anomalía y los valores promedio de las lluvias estimadas por el satélite TRMM de NASA. En la imagen de la izquierda los totales de lluvia más preponderantes se generaron en los sectores cercanos a la costa del Caribe, la zona central del país y en el Pacífico Central y Sur, en las demás regiones los acumulados fueron prácticamente de cero; en lo que respecta a la imagen de la derecha, se observa como las anomalías de lluvia fueron negativas en casi todo el país, exceptuando el sector central, donde el satélite estimó superávits, aunque claramente fueron casos aislados.

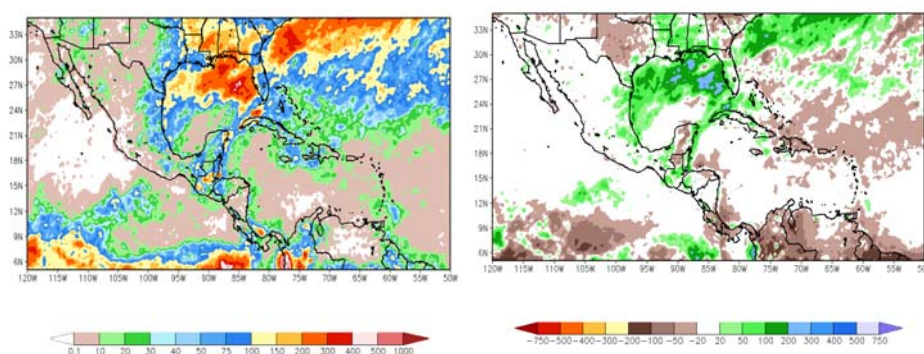


Fig. 1.9. A la izquierda total de lluvia (mm), a la derecha anomalía de lluvia (mm), ambas imágenes para marzo de 2014 en Centroamérica, Mar Caribe y Golfo de México. La climatología se obtiene de periodo 1981-2010 (figura de la derecha). Valores positivos (negativos) indican lluvias por encima (debajo) del promedio. Estimaciones hechas por el Satélite TRMM, NASA.

2. Condiciones atmosféricas locales

El mes de marzo se caracteriza, en promedio, por vientos Alisios débiles, lo que se permite el ingreso de la brisa del Pacífico y las brumas, ocasionando un patrón muy caluroso y seco en la mayor parte del país; además, producto de lo anterior, a mediados de mes, suelen presentarse algunas lluvias en el Valle Central, el Pacífico Central y el Pacífico Sur conocidas tradicionalmente como los aguaceros de los cafetaleros. En cuanto al Caribe, al presentarse una disminución de los vientos Alisios y la actividad de empujes fríos, se tiene una disminución en los niveles de precipitación en dicha vertiente.

Marzo de 2014 mostró algunas de estas características, particularmente el patrón seco sobre el país –lo cual es lo normal- y los aguaceros de los cafetaleros; sin embargo, debido al reforzamiento del anticiclón de las Islas Azores y al arribo de algunos empujes fríos al norte de Centroamérica, los vientos Alisios se mantuvieron bastante fuertes en buena parte del mes, con periodos de muy corta duración de viento débil que favorecieron las condiciones bochornosas, así como las lluvias y los aguaceros aislados en la mayoría de los casos. Por último, señalar que a pesar de las condiciones ventosas (Alisios) predominantes en el país, el patrón de lluvias en el Caribe y la Zona Norte fue bastante escaso.

2.1. Radiosondeos

En la figura 2.1 se muestra el comportamiento de algunas variables que ayudan a caracterizar de forma general el comportamiento del estado del tiempo durante el mes en estudio.

Observando la figura 2.1 se aprecia la componente zonal del viento U, la cual indica una predominancia de viento del oeste si tiene valores positivos (tonos en color verde) y de viento del este si tiene valores negativos (tonos en color café); en nuestro caso particular predominan los tonos de color café o lo que es lo mismo una mayor supremacía de flujos del este, es decir vientos Alisios.

Posteriormente, se muestran los resultados en relación al agua precipitable disponible, los cuales muestran una predominancia de condiciones secas; no obstante, es una situación muy propia para el mes de marzo en el país.

Por último, se aprecian las variaciones de nubosidad en diversos niveles de la atmósfera; determinándose condiciones mayormente despejadas durante gran parte del mes en estudio en el país.

La escala de nubes determina el tipo de cobertura de la nubosidad en la estación y la altura a la que se encuentra, de forma que clear: es cielo despejado, few: pocas nubes, sct: nubosidad dispersa, bkn: quebrado, ovc: cielo cubierto de nubes.

Se debe señalar que estos datos fueron obtenidos por los radiosondeos lanzados por el IMN en la estación Fabio Baudrit en La Garita de Alajuela y desplegados mediante la herramienta RAOB (The Universal RAwinsonde OBServation program).

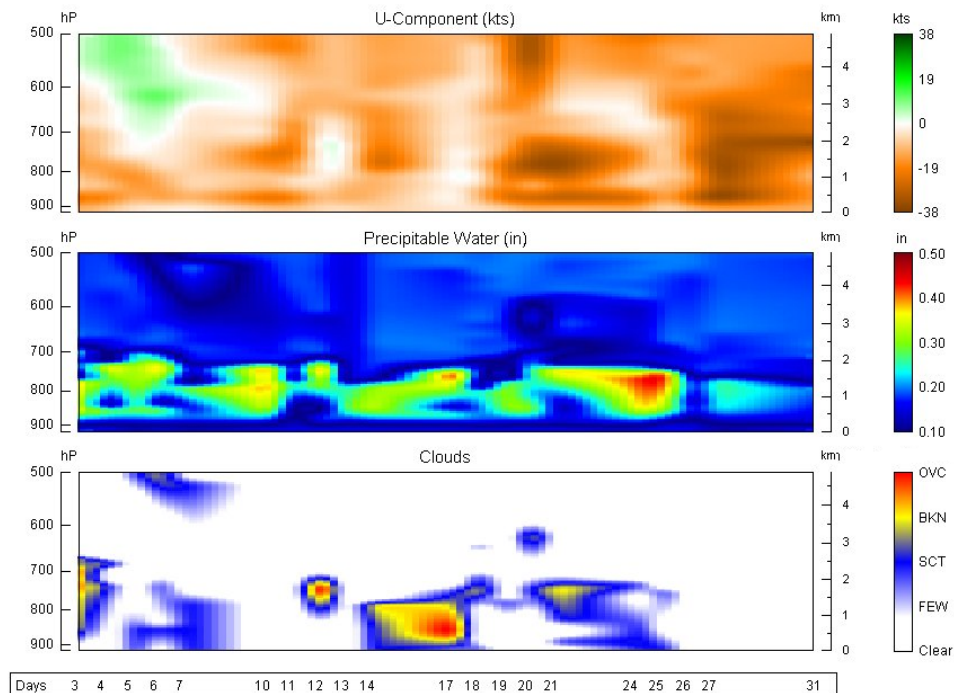


Fig. 2.1. Corte vertical temporal de: componente-U del viento promedio en (kt), agua precipitable (pulgadas) y de las capas de nubes, registrada por los radiosondeos de las 12 UTC (06 am hora local, marzo de 2014) La escala de nubes determina el tipo de cobertura de la nubosidad en la estación y la altura a la que se encuentra, de forma que: clear: despejado, few: pocas nubes (1-2 octas), sct: disperso (3-4 octas), bkn: quebrado (5-7 octas), ovc: cubierto (8 octas). Entiéndase 1 octa como la fracción de cielo al fragmentar este en 8 partes. Fuente: RAOB.

2.2. Lluvia

Como es habitual, el patrón de lluvias para el país durante el mes de marzo suele ser muy escaso en las regiones del Pacífico y en el Valle Central, producto de la época seca en la mayoría de los sectores de estas regiones, siendo algunos sectores del Pacífico Sur (especialmente la Península de Osa y las montañas) la excepción a dicho comportamiento.

Para el caso en estudio, las estaciones analizadas mostraron una condición normal a seco en casi todo el país, situación que se vio favorecida por la importante incidencia de los vientos Alisios sobre el territorio nacional, así como una atmósfera mayormente seca en Centroamérica y el Mar Caribe.

A continuación se muestran los acumulados de precipitación en la tabla 2.2 para marzo del 2014. Además, se exponen los promedios históricos correspondientes, así como la anomalía mensual absoluta.

Tabla 2.2. Datos mensuales de estaciones meteorológicas del país. Se muestran cantidades mensuales de lluvia y sus anomalías comparativas para marzo de 2014. Fuente: IMN.

Región Climática	Estación Meteorológica	Acumulado mensual (mm)	Promedio mensual (mm)	Anomalía absoluta mensual (mm)
Valle Central	Pavas	27.3	17.1	10.2
	San José	18.0	11.2	6.8
	Alajuela	7.3	17.4	-10.1
	Heredia (Santa Lucía)	18.4	46.4	-28.0
	Cartago (Linda Vista)	0.0	16.0	-16.0
Pacífico Norte	Liberia	0.0	4.9	-4.9
	Santa Rosa	0.0	2.5	-2.5
Pacífico Central	Quepos	0.0	42.6	-42.6
	Parrita	14.2	39.3	-25.1
	Aguirre	35.0	60.8	-25.8
Pacífico Sur	Golfito	66.3	199	-132.7
	Río Claro	242.5	169.4	73.1
Caribe	Turrialba	10.1	91.1	-81.0
	Limón	84.4	202.3	-117.9
	Cahuitta	64.0	203.5	-139.5
	Manzanillo	66.3	207.6	-141.3
	Talamanca	29.9	201.6	-171.7
Zona Norte	Upala	20.5	37.9	-17.4
	Los Chiles	14.5	29.2	-14.7
	Sarapiquí	15.3	95.1	-79.8
	Santa Clara	68.6	139.3	-70.7
	Ciudad Quesada	16.3	81.2	-64.9

Ahora se muestra un análisis referente a la información brindada sobre los acumulados de lluvia expuestos en la tabla anterior:

- ✓ **Valle Central:** En el Valle Central se presentó un balance de normal a seco en las estaciones analizadas, exceptuando las estaciones de Pavas y San José que tuvieron superávit, aunque de poca significancia. Dicha situación obedeció a la supremacía de días ventosos y secos.
- ✓ **Vertiente del Pacífico:** En las regiones del Pacífico también se tuvo un comportamiento predominantemente seco a lo largo del mes, en especial en las estaciones más al norte de la vertiente, mientras que al sur los acumulados de lluvia fueron cada vez mayores, siendo el caso de Río Claro el más significativo, ya que presentó un superávit de 73.1 mm. Al igual que en el Valle Central, la predominancia de días ventosos conservó el patrón seco en el Pacífico Norte; mientras que la poca actividad y la lejanía de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), mantuvo la actividad lluviosa escasa en el Pacífico Central y el Pacífico Sur.
- ✓ **Caribe:** En las regiones del Caribe se presentaron fuertes anomalías negativas, las cuales oscilaron entre 80 y 170 mm, tanto en los sectores montañosos como en las costas. Lo anterior debido a la predominancia de sistemas anticiclónicos en niveles medios de la atmósfera, los cuales ocasionaron la permanencia de patrones secos en la región que a su vez se manifestaron en una reducción de las lluvias.
- ✓ **Zona Norte:** Al igual que en el Caribe, en la Zona Norte se presentaron déficits en todas las estaciones analizadas, los cuales fueron mayores en las que se

encuentran en las zonas cercanas a las montañas. Las anomalías en dicha región también se presentaron por la supremacía de los anticiclones en niveles medios sobre el país, propiciando las condiciones secas.

En la figura 2.2.1, se presenta una gráfica comparativa con algunas de las estaciones mencionadas y su relación con los promedios para el Valle Central y la Vertiente del Pacífico. En la figura 2.2.2 se aprecia una gráfica con algunas estaciones señaladas anteriormente y que pertenecen a las regiones del Caribe y de la Zona Norte.



Fig. 2.2.1 Anomalías mensuales de lluvia (mm) para algunas estaciones del Valle Central y del Pacífico durante el mes de marzo del 2014. Fuente: IMN.



Fig. 2.2.2. Anomalías mensuales de lluvia (mm) para algunas estaciones del Caribe y de la Zona Norte durante el mes de marzo del 2014. Fuente: IMN.

2.3. Temperaturas

2.3.1. Temperaturas máximas: la mayoría de las estaciones registraron anomalías de temperatura máxima por encima de lo normal o nulas, siendo las anomalías negativas las menos frecuentes en el país. Dichos resultados se muestran en la figura 2.3.1.a para las regiones del Pacífico y el Valle Central y en la figura 2.3.1.b para las regiones del Caribe y la Zona Norte.

Particularmente en el Valle Central el comportamiento fue bastante normal con anomalías de a lo sumo 0.5°C tanto positiva como negativa, mientras que en el Pacífico el proceder fue similar con anomalías dentro del mismo rango mencionado para el Valle Central.

Por otra parte, para las regiones del Caribe y la Zona Norte se presentaron anomalías positivas más sobresalientes las cuales alcanzaron hasta 1.6°C en el sector costero del Caribe y hasta 2.1°C en las llanuras de la Zona Norte. La única estación que presentó una anomalía negativa fue la estación de Talamasca que estuvo 0.8°C bajo el promedio.

La predominancia de temperaturas máximas arriba de lo normal estuvo totalmente ligada al comportamiento seco predominante en el país, lo cual generó muchos días despejados y una consecuente incidencia de mayor radiación sobre el suelo ocasionando dicho patrón.



Fig. 2.3.1.a. Anomalías mensuales de temperatura máxima ($^{\circ}\text{C}$) para algunas estaciones del Valle Central y del Pacífico durante el mes de marzo del 2014. Fuente: IMN.

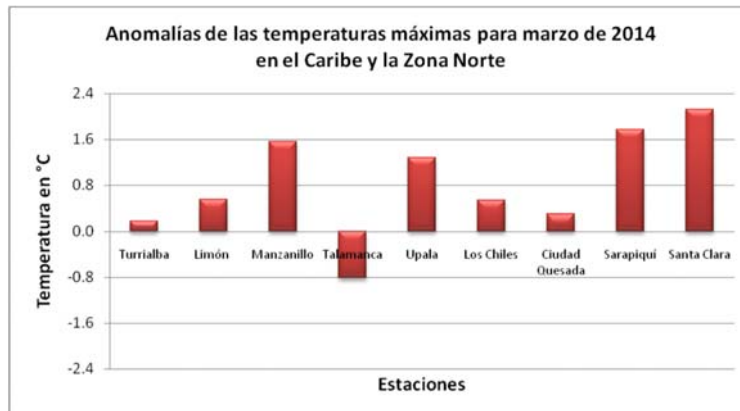


Fig. 2.3.1.b. Anomalías mensuales de temperatura máxima ($^{\circ}\text{C}$) para algunas estaciones del Caribe y de la Zona Norte durante el mes de marzo del 2014. Fuente: IMN.

2.3.2. Temperaturas mínimas: en cuanto a las temperaturas mínimas se pudo observar que las anomalías también fueron muy bajas, tanto las positivas como las negativas, por lo que los promedios se mantuvieron muy cercanos a los valores normales en las estaciones analizadas en casi todo el país. Dichos resultados se muestran en la figura 2.3.2.a para las regiones del Pacífico y el Valle Central y en la figura 2.3.2.b para las regiones del Caribe y la Zona Norte.

En lo que respecta al Valle Central, la única estación que presentó una anomalía importante fue la estación de Linda Vista del Guarco de Cartago la cual tuvo una anomalía por encima de lo normal 1.7°C en su promedio. En las demás estaciones del Valle Central y en las del Pacífico se mantuvieron fluctuaciones de a lo sumo 0.4°C por arriba y por debajo de lo normal, lo que muestra un proceder normal en las estaciones analizadas.



Fig. 2.3.2.a. Anomalías mensuales de temperatura mínima ($^{\circ}\text{C}$) para algunas estaciones del Valle Central y del Pacífico durante el mes de marzo del 2014. Fuente: IMN.

En las regiones del Caribe y de la Zona Norte también se presentó un comportamiento bastante normal, con anomalías muy cercanas al promedio en todas las estaciones, siendo la más grande de estas la que presentó en Upala de 0.8°C por encima de lo normal, las demás no superaron los 0.5°C .



Fig. 2.3.2.b Anomalías mensuales de temperatura mínima ($^{\circ}\text{C}$) para algunas estaciones del Caribe y de la Zona Norte durante el mes de marzo del 2014. Fuente: IMN.

El comportamiento de las temperaturas mínimas durante el mes en estudio, obedece a prevalencia de condiciones secas las cuales son las normales para esta época y evitaron la presencia de perturbaciones que ocasionaran fluctuaciones importantes en los valores diarios de temperatura mínima.

2.4. Viento: en la figura 2.4.1 se muestra el comportamiento del viento, a la izquierda para el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría y a la derecha para el Aeropuerto Internacional Daniel Oduber de Liberia.

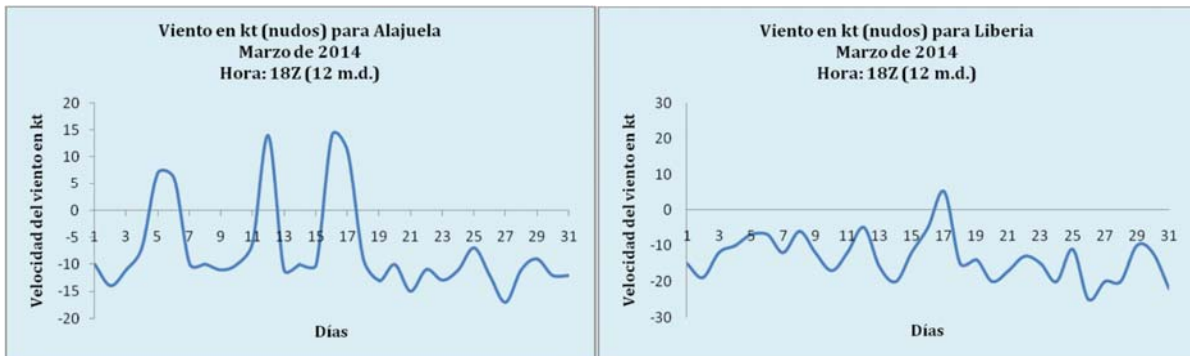


Fig. 2.4.1 Viento diario en nudos, a las 18Z (12 m.d. hora local) para el mes de marzo de 2014. A la izquierda para el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría y a la derecha para el Aeropuerto Internacional Daniel Oduber de Liberia. Valores positivos (negativos) indican predominancia de viento Suroeste (Noreste). Fuente: IMN.

En lo que respecta al primero se tuvo una predominancia de vientos Alisios durante gran parte del mes, particularmente en la segunda quincena en la que se presentaron eventos muy ventosos debido a la cercanía de empujes fríos al país; no obstante, se presentaron algunos días con viento débil, los cuales propiciaron el ingreso de la brisa del Pacífico, ocasionando aguaceros aislados en el Valle Central, el Pacífico Central y el Pacífico Sur conocidos popularmente como los aguaceros de los cafetaleros. Así mismo, en la zona de Liberia se mantuvo una total supremacía de condiciones ventosas en casi todo el mes, tal como se observa en la imagen de la derecha de la figura 2.4.1 exceptuando los días entre el 16 y 17 del mes.

2.4. Empujes fríos: la Oscilación del Atlántico Norte (NAO, por sus siglas en inglés) modula el comportamiento de los empujes fríos según lo demostró Zarate (Tópicos meteorológicos y oceanográficos, junio 2013), con lo que al presentarse valores negativos de la oscilación los empujes logran llegar hasta el centro de la cuenca del Caribe; mientras que, cuando son positivos, los empujes no logran pasar de la península de Yucatán–Golfo de Honduras, de tal manera que se establece un patrón de bloqueo en la región, impidiendo el arribo de frentes fríos a Costa Rica.

En la figura 2.5.1 se observa la evolución de la NAO en los últimos meses. Particularmente en marzo, se presentaron valores positivos durante casi todo el mes, bloqueando el ingreso de empujes fríos hasta Costa Rica, sin embargo, se nota claramente como hacia el final del mes la oscilación tuvo una tendencia hacia valores negativos, favoreciendo la ocurrencia de eventos muy ventosos en la región y consecuentemente en el país.

NAO: Observed & ENSM forecasts

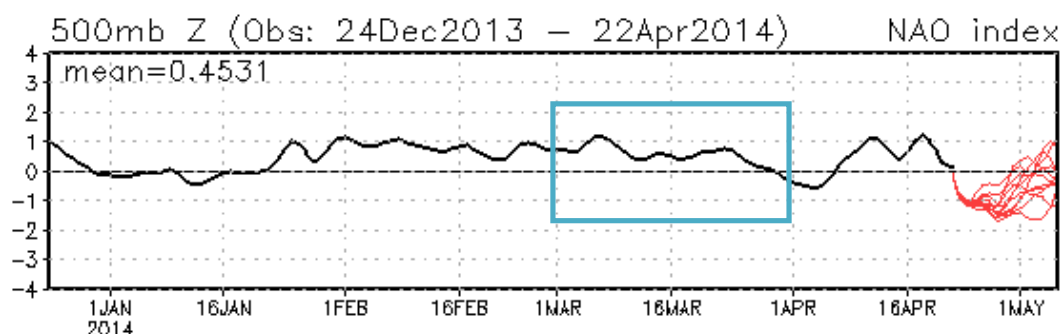


Fig. 2.5.1 Oscilación del Atlántico Norte. La NAO es una oscilación entre la alta presión subtropical y la baja atmosférica polar. Su estado condiciona en gran parte la variabilidad invernal de muchas regiones. Es el modo dominante de la variabilidad del clima invernal en la región del Atlántico Norte. Tiene dos fases: positiva genera menos incursión de frentes fríos al Mar Caribe, caso contrario sucede cuando se encuentra en fase negativa. Fuente: NOAA, NCEP/NCAR.

En la tabla 2.5.1 se enumeran los empujes fríos que alcanzaron el norte o ingresaron al Mar Caribe y su afectación sobre Costa Rica, situación que para el mes en estudio es poco frecuente, ya que la temporada habitual de empujes fríos abarca los meses entre noviembre y febrero.

Se debe señalar que al finalizar el mes se presentaron dos empujes fríos muy seguidos uno del otro, lo cual obedece a la evolución que presentó la NAO hacia valores negativos durante ese lapso del período en estudio.

Tabla 2.5.1 Período (columna de la izquierda) en que transitaron los empujes fríos y su influencia sobre Costa Rica durante marzo de 2014; secuencia correlativa de éstos (columna central) y el efecto en el país (columna de la derecha). Fuente: IMN

Periodo en días	N° Empuje Frío	Efecto
1-2 de marzo	13	Línea de cortante entre la República Dominicana y Costa Rica, ocasionando fuertes vientos. Ráfagas máximas entre 60 y 70 km/h. Sin daños reportados.
14 de marzo	14	Línea de cortante entre Las Islas Vírgenes y Costa Rica, ocasionando fuertes vientos. Ráfagas entre 60 y 80 km/h. No hubo daños reportados.
26-28 de marzo	15	Línea de cortante entre Puerto Rico y Costa Rica. Evento más ventoso del mes para el país. Ráfagas máximas entre 80 y 100 km/h. Sin daños reportados.
31 de marzo	16	Línea de cortante entre Haití y Nicaragua, ocasionando fuertes vientos. Ráfagas entre 50 y 70 km/h. No hubo daños reportados.

Marzo 2014
Estaciones termoplumiométricas

Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (>1 mm)	Temperatura promedio del mes (°C)			Temperaturas extremas (°C)			
						Máxima	Minima	Media	Máxima	Día	Mínima	Día
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	997	27.3	10.2	2	27.8	18.4	23.1	29.9	12	16.4	16
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	0.4	-9.8	0	25.5	15.6	20.6	28.3	17	13.5	11
	Santa Bárbara (Santa Bárbara de Heredia)	1060	7.3	-31.4	3	29.6	15.0	22.3	31.3	12	12.1	16
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	7.3	-10.1	2	30.4	18.5	24.5	32.3	25	16.3	12
	Belén (San Antonio de Belén)	900	1.8	ND	0	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	0.0	-16.0	0	24.2	20.1	22.2	26.0	12	12.0	16
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	0.0	-17.3	0	20.2	9.2	14.7	22.2	18	7.0	15
	IMN (San José)	1172	18.0	6.8	1	24.5	16.6	20.5	27.2	12	14.7	11
	RECOPE (Ochomogo)	1546	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	1.1	-23.8	1	23.8	13.5	18.7	26.1	17	11.4	22
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	4.3	-9.9	2	31.7	17.7	24.7	34.5	25	15.8	6
	Santa Lucía (Heredia)	1200	18.4	-28.0	3	26.5	14.9	20.7	28.2	12	11.0	8
	Universidad para La Paz (Mora, San José)	818	0.3	ND	0	30.0	19.2	24.6	32.1	25	16.2	16
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	0.0	-4.9	0	35.8	21.7	28.7	37.0	12	18.8	8
	Parque Nacional Palo Verde (OET, Bagaces)	9	0.0	-9.4	0	34.3	24.4	29.3	36.2	17	20.7	13
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	0.4	-2.1	0	33.7	21.6	27.7	34.8	18	17.5	13
	Paquera (Puntarenas)	15	0.0	-6.5	0	35.4	20.8	28.0	38.0	30	19.2	17
	Hacienda Pinilla (Santa Cruz)	15	1.8	ND	1	34.6	24.6	29.7	37.2	30	22.7	13
Pacífico Central	Nicoya	15	ND	-19.5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	San Ignacio #2 (Centro)	1214	14.7	-36.5	3	28.8	17.5	23.1	31.5	29	14.4	7
	La Lucha (Desamparados)	1880	0.9	-30.0	0	24.5	11.5	18.0	26.6	17	9.9	26
	Cerro Buenavista (Perez Zeledón)	3400	0.8	-22.2	0	14.7	4.5	9.6	17.1	28	2.4	20
Pacífico Sur	Damas (Quepos)	6	0.0	-42.6	0	32.3	22.4	27.3	33.0	1	21.0	15
	Golfito (centro)	6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Estación Biológica Las Cruces (OET, Coto Brus)	1210	74.9	-23.7	8	26.3	17.1	21.7	29.0	27	16.2	4
Zona Norte	Coto 49 (Corredores)	8	195.6	65.6	9	33.9	22.4	28.2	35.4	30	20.6	2
	Comando Los Chiles (Centro)	40	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Las Brisas (Upala)	40	20.5	-17.3	7	33.5	20.9	27.2	35.7	19	19.2	1
	Estación Biológica La Selva (OET, Sarapiquí)	40	73.2	-66.1	12	33.0	20.1	26.6	35.1	13	18.05	13
	Santa Clara (Floresia)	170	16.3	-64.9	2	32.6	20.1	26.3	34.6	18	16.6	13
Caribe	Ciudad Quesada (Centro)	700	15.3	-79.8	2	26.8	16.6	21.7	28.3	25	14.4	13
	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	84.4	-117.9	12	29.8	21.2	25.5	32.8	26	19.9	4
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	15.1	-172.9	4	23.6	14.3	19.0	24.5	6	13.0	2
	CATIE (Turrialba)	602	10.1	-77.6	5	27.8	17.5	22.6	29.3	31	14.2	22
	EARTH (Guácimo)	30	52.5	ND	10	30.8	19.8	25.3	32.0	31	17.3	22
Islas (Pacífico)	Manzanillo (Puerto Viejo)	5	66.3	-141.3	11	31.8	21.5	26.6	33.8	14	19.4	22
	Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	3.8	-26.5	2	15.8	4.3	10.0	19.8	23	0.5	27
	Del Coco	75	383.0	132.9	15	31.9	23.5	27.7	33.5	30	21.6	5

ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

Notas:

- Estaciones termoplumiométricas: son aquellas estaciones meteorológicas que miden la precipitación y las temperaturas (máxima, media y mínima).
- La unidad de la temperatura es el grado Celsius (°C). La lluvia está expresada en milímetros (mm). Un milímetro equivale a un litro por metro cuadrado.
- Los datos anteriores son preliminares, lo que significa que no han sido sujetos de un control de calidad.
- Ver la ubicación de las estaciones en la página 25.

Marzo 2014
Estaciones pluviométricas

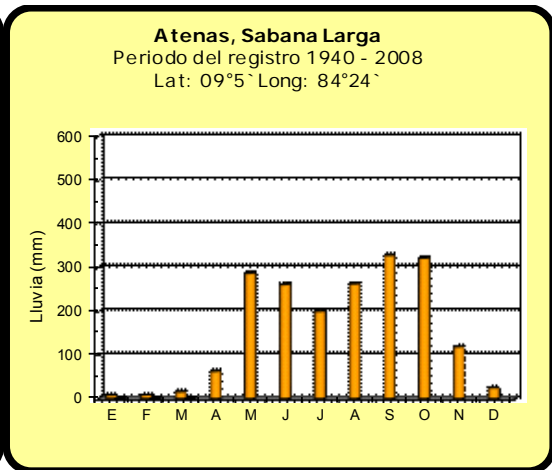
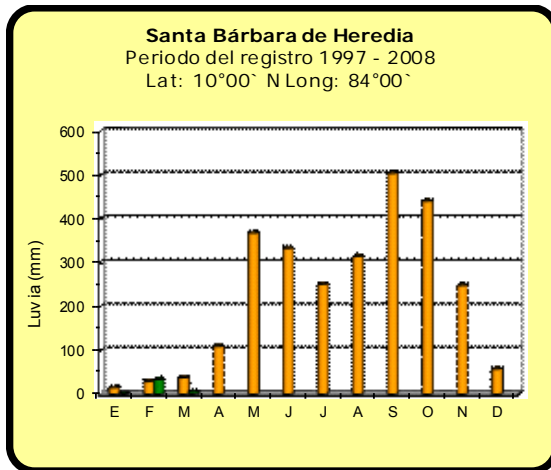
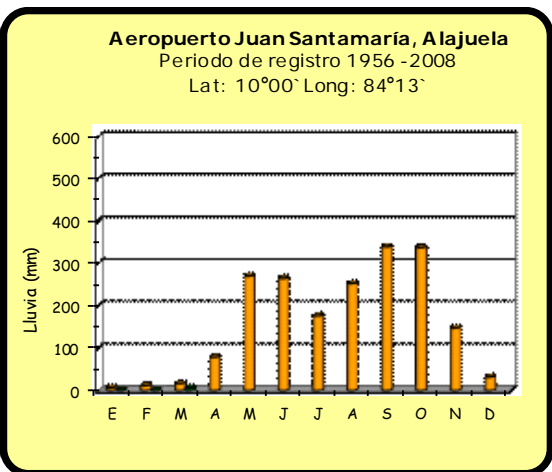
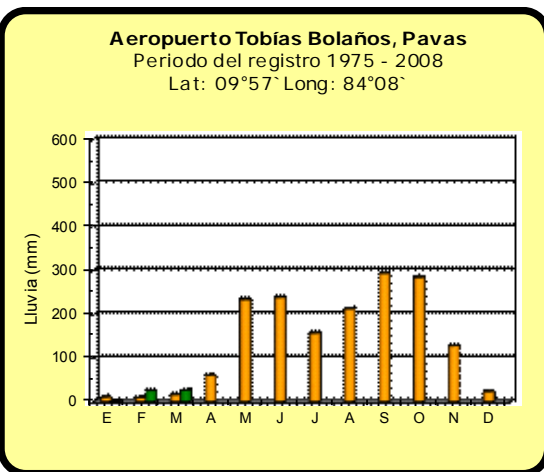
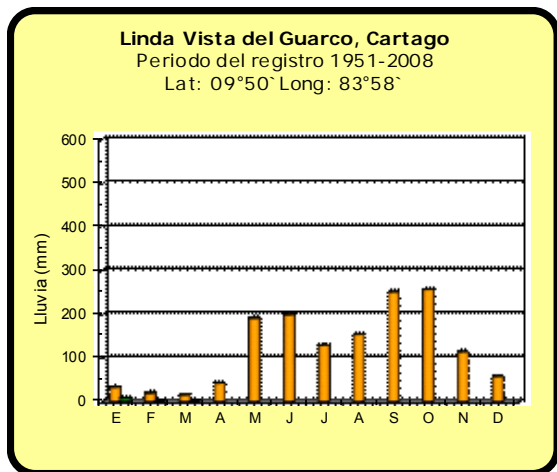
Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (>1 mm)
Valle Central	La Argentina (Grecia)	999	0.4	-9.9	0
	La Luisa (Sarchí Norte)	970	0.0	-11.1	0
	Sabana Larga (Atenas)	874	0.0	-17.0	0
	Cementerio (Alajuela Centro)	952	5.1	-10.2	2
	Escuela de Ganadería (Atenas)	450	ND	ND	ND
	Potrero Cerrado (Oreamuno)	1950	80.7	ND	10
	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcero)	1736	0.0	-7.5	0
Pacífico Central	Finca Nicoya (Parrita)	30	1.1	-33.1	1
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	14.2	-25.1	2
	Finca Pocaes (Parrita)	6	2.0	-33.4	1
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	4.0	-51.4	2
	Finca Anita (Aguirre)	15	1.9	-67.4	1
	Finca Curres (Aguirre)	10	33.1	-34.4	2
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	35.0	-25.8	3
	Finca Llorona (Aguirre)	10	41.8	-26.2	4
Zona Norte	Finca Marítima (Aguirre)	8	31.8	-31.5	3
	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	21.7	-70.6	4
Caribe	Ing. Quebrada Azul (Florencia)	83	11.2	-62.5	3
	Capellades (Alvarado, Cartago)	1610	13.0	-86.7	4
	Diamantes (Guapiles)	253	44.7	-170.7	9
	Volcán Turrialba	3343	ND	ND	ND
	Puerto Vargas (Cahuita)	10	64.0	-139.5	13
	Hitoy Cerere (Talamanca)	32	66.3	-129.3	11

ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

Notas:

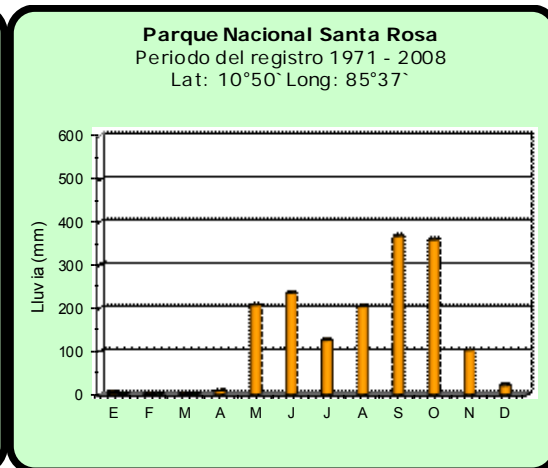
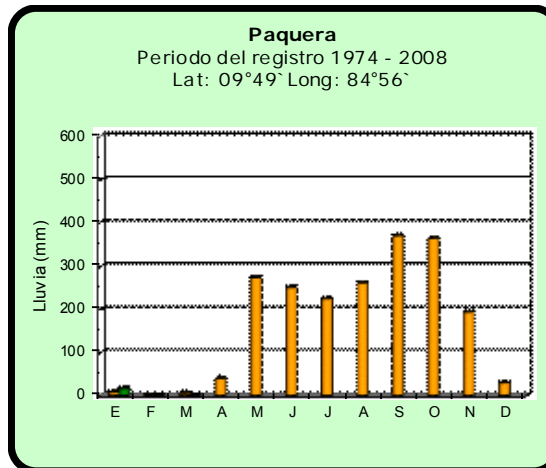
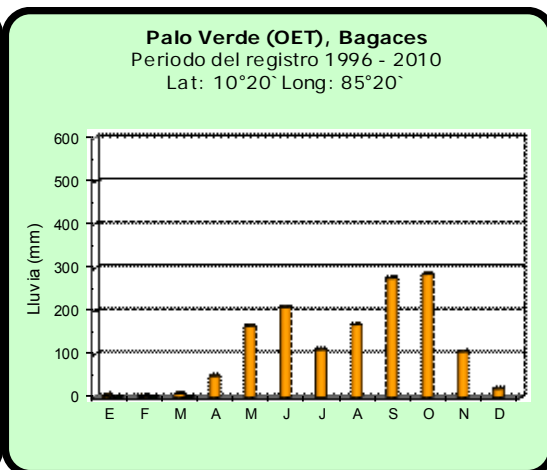
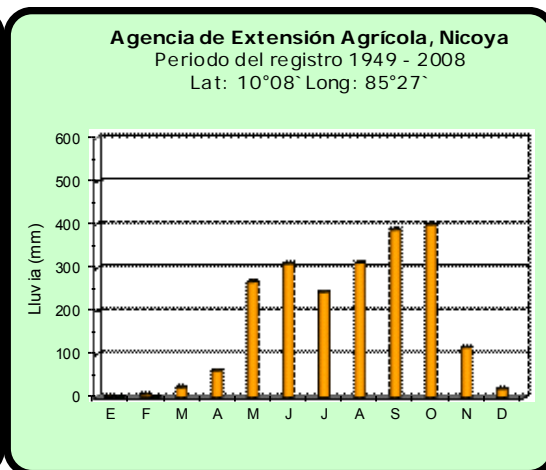
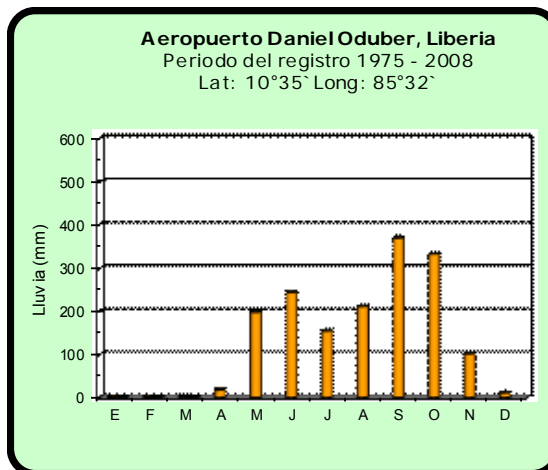
- Estaciones pluviométricas: son aquellas que únicamente miden precipitación.
- La lluvia está expresada en milímetros (mm). Un milímetro equivale a un litro por metro cuadrado.
- Los datos anteriores son preliminares, lo que significa que no han sido sujetos de un control de calidad.
- Ver la ubicación de las estaciones en la página 25.

Comparación de la precipitación mensual del 2014 con el promedio Valle Central



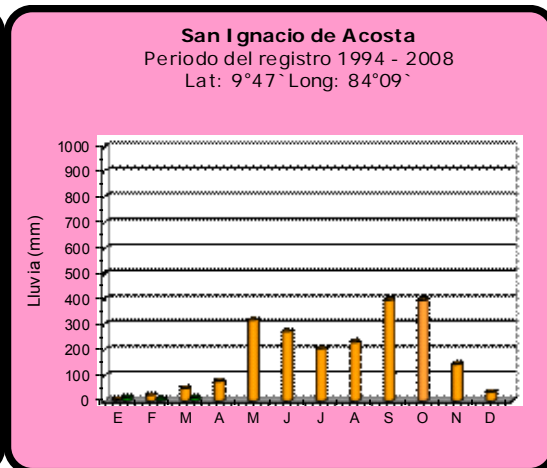
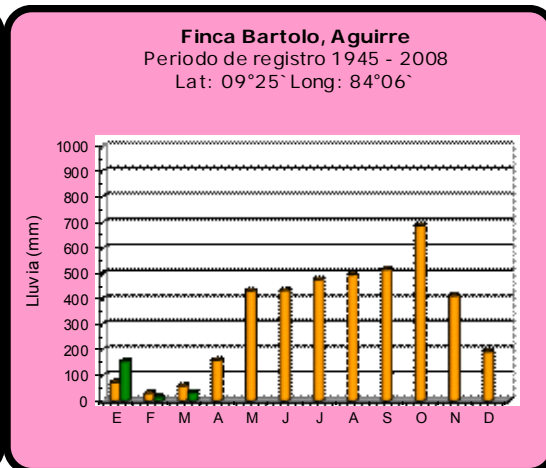
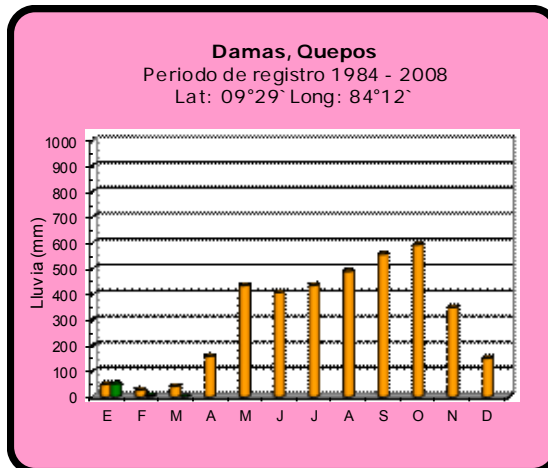
2014	Promedio histórico
------	--------------------

Comparación de la precipitación mensual del 2014 con el promedio Pacífico Norte

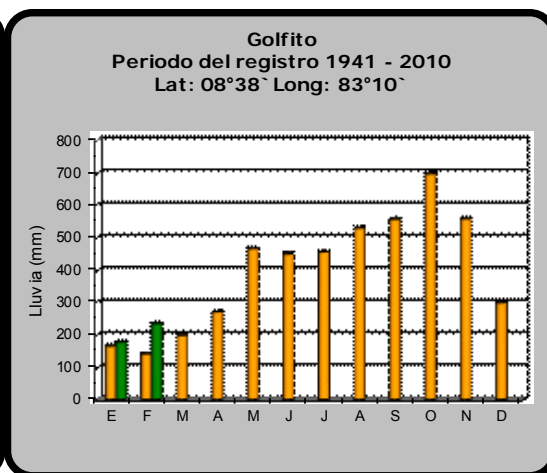
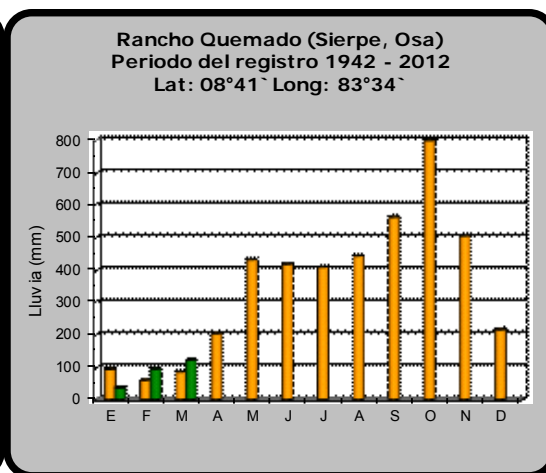
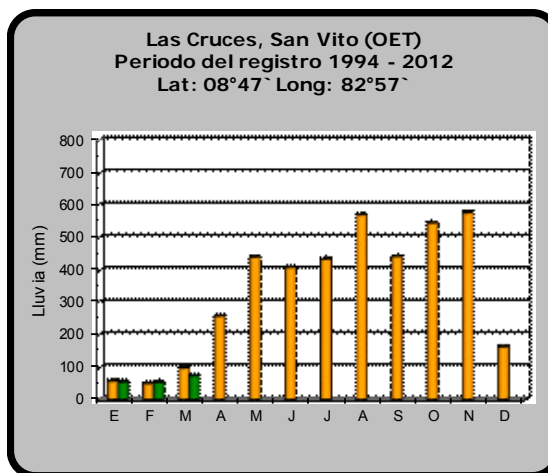


2014	Promedio histórico
------	--------------------

Comparación de la precipitación mensual del 2014 con el promedio
Pacífico Central

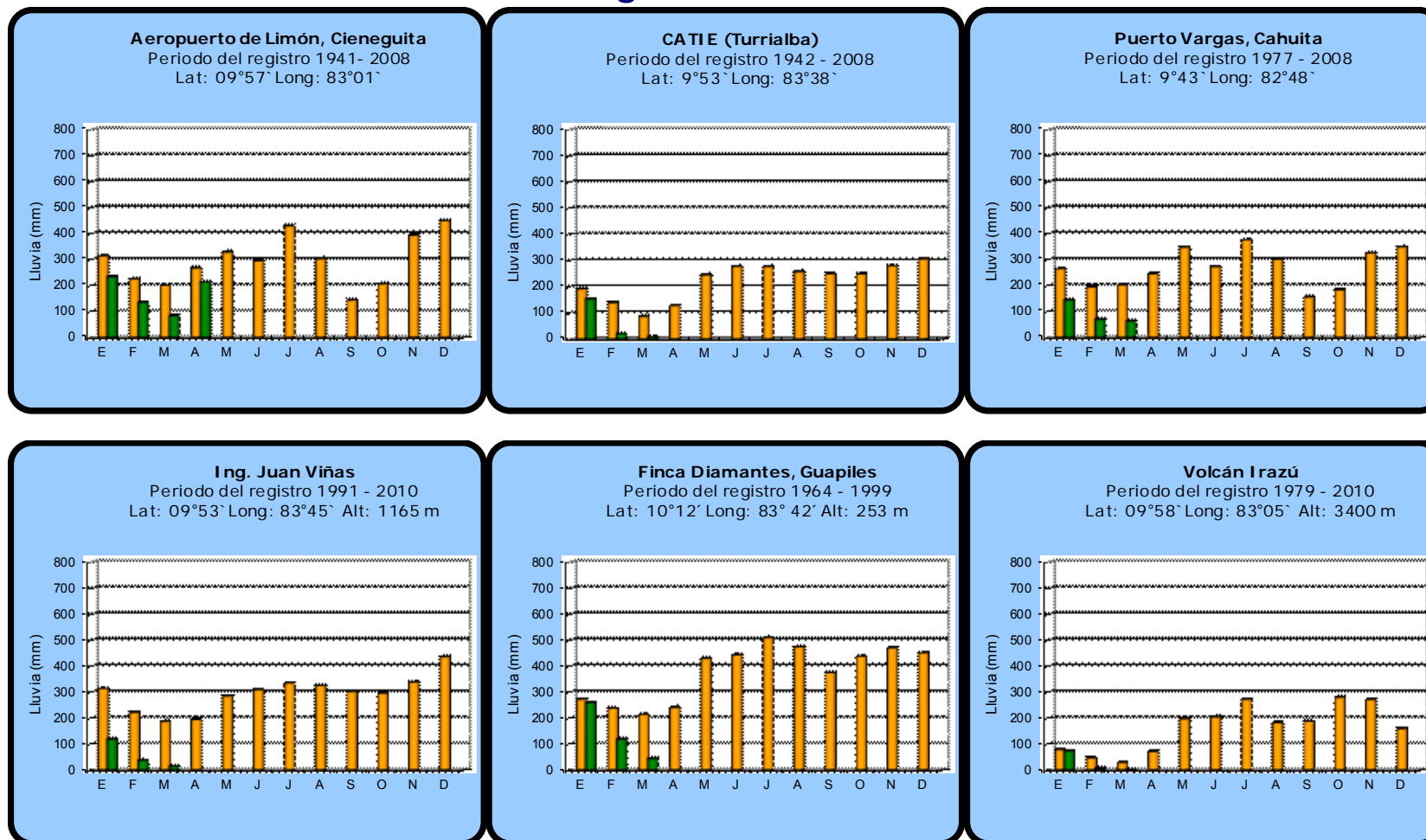


Pacífico Sur



2014 Promedio histórico

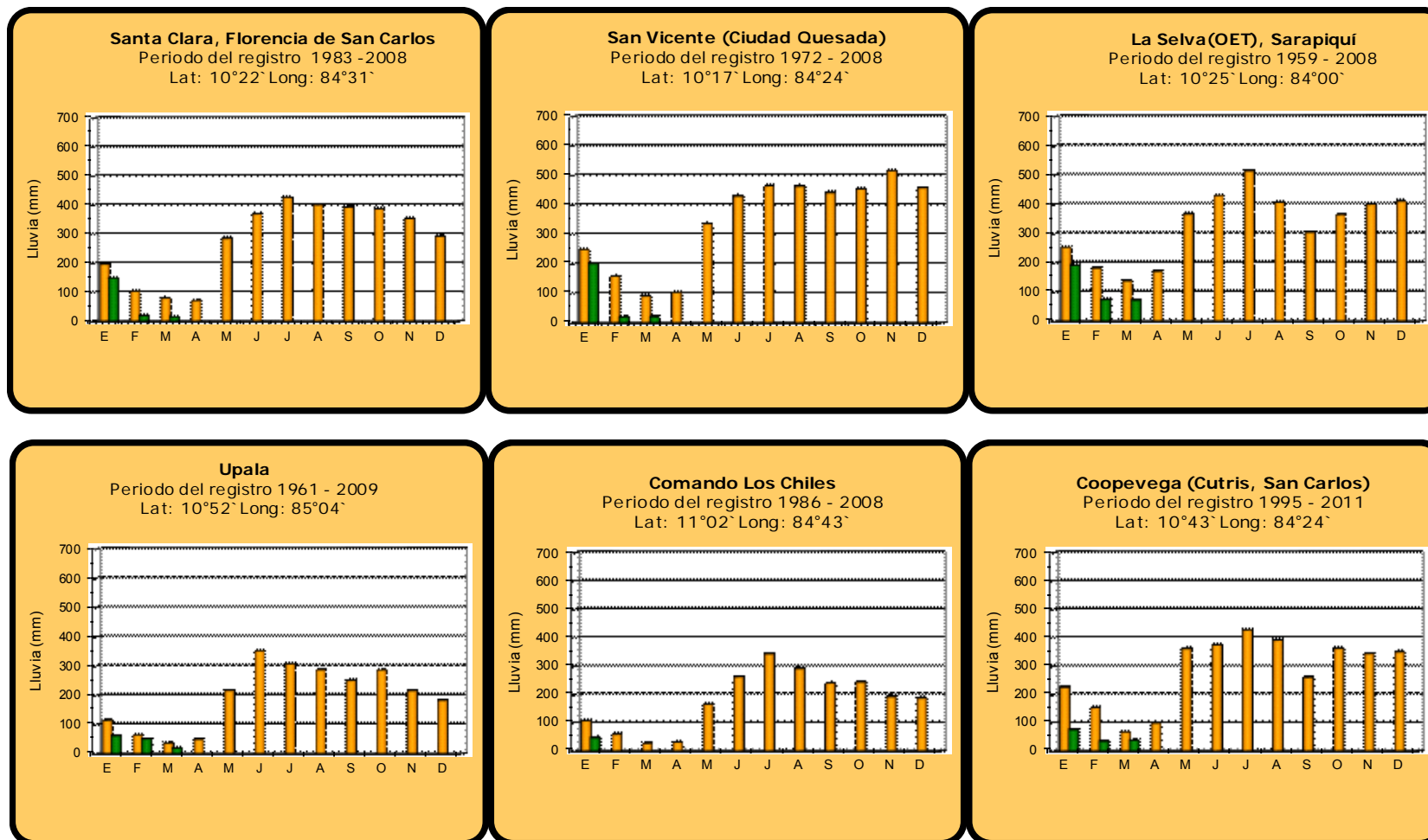
Comparación de la precipitación mensual del 2014 con el promedio
Región del Caribe



2014

Promedio histórico

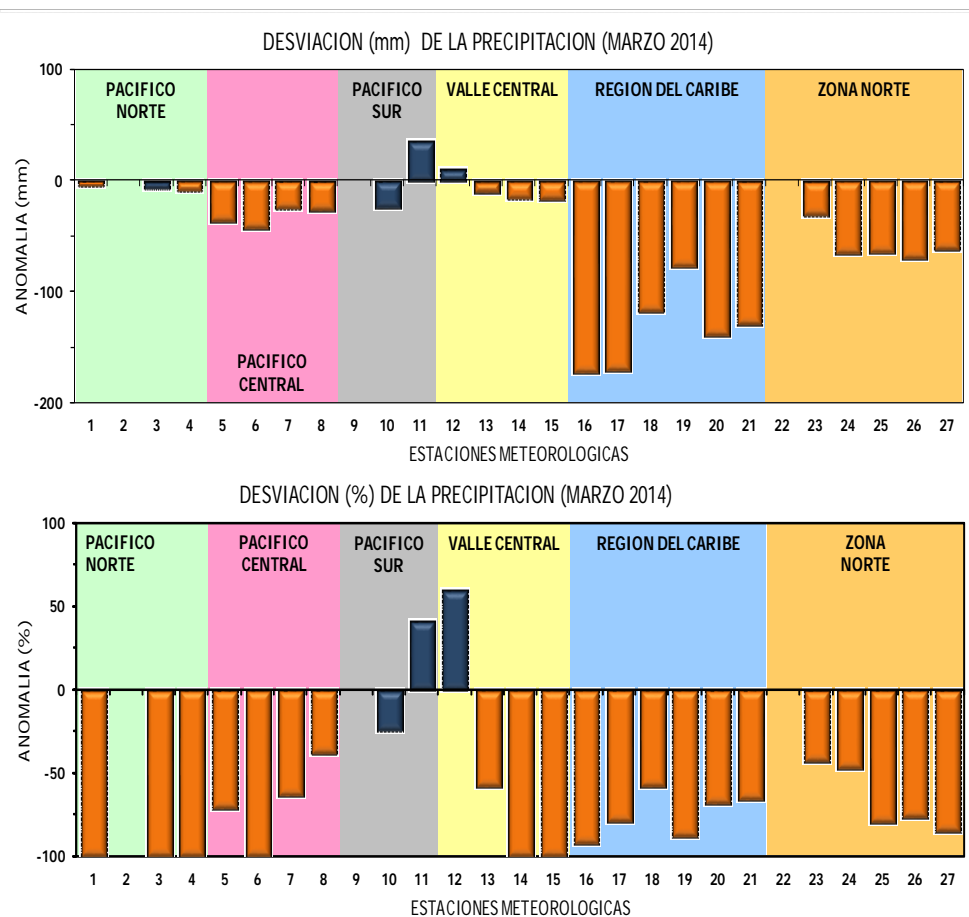
Comparación de la precipitación mensual del 2014 con el promedio
Zona Norte



2014

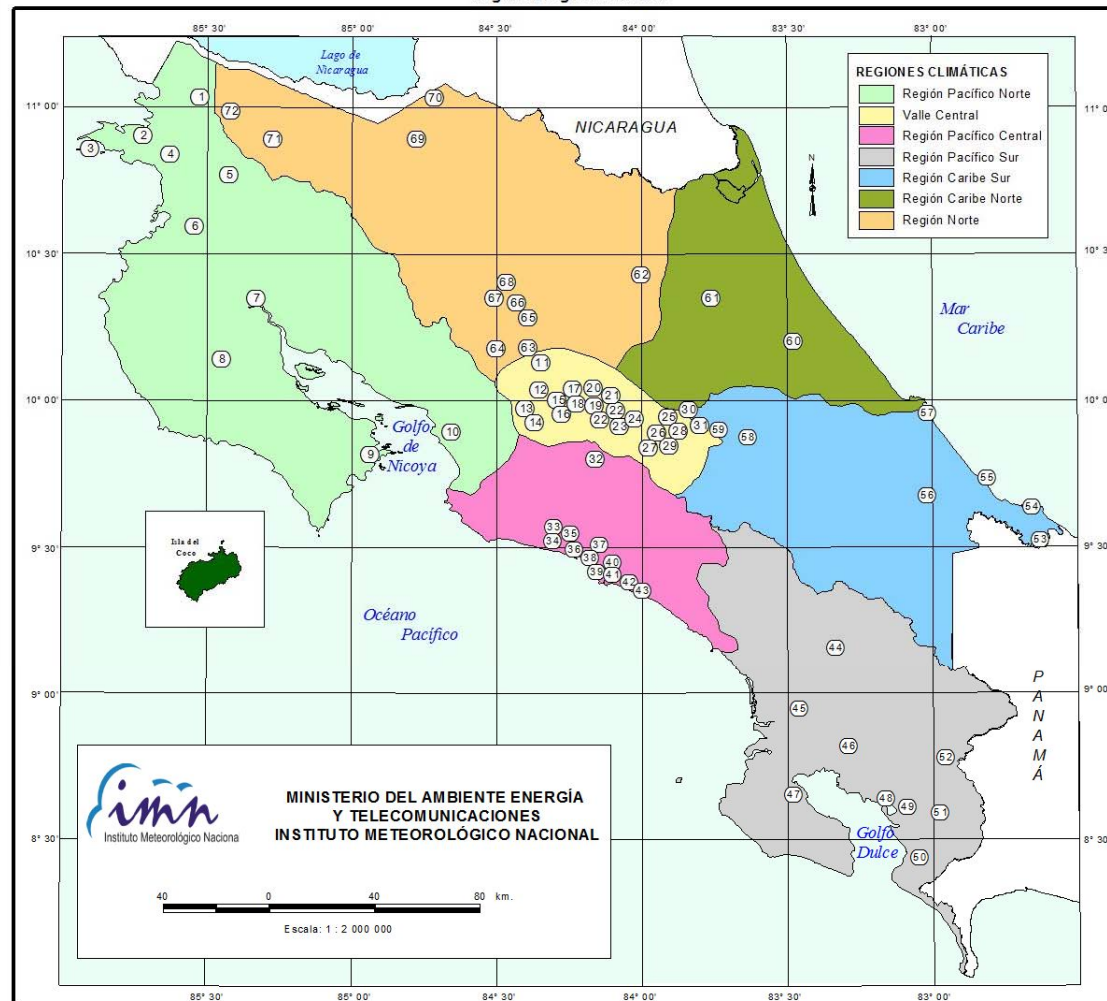
Promedio histórico

Comparación de la precipitación mensual del 2014 con el promedio



Región Climática	N°	Nombre de las estaciones
Pacífico Norte	1	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)
	2	Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)
	3	Paquera
	4	Palo Verde (Bagaces)
Pacífico Central	5	San Ignacio #2 (Centro)
	6	Damas, Quepos
	7	Finca Palo Seco (Parrita)
	8	Finca Llorona (Aguirre)
Pacífico Sur	9	Golfito
	10	Las Cruces (San Vito)
	11	Rancho Quemado (Sierpe, Osa)
Valle Central	12	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)
	13	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)
	14	Linda Vista del Guarco (Cartago)
	15	Sabana Larga (Atenas)
Caribe	16	Ing. Juan Viñas (Jimenez, Cartago)
	17	Finca Los Diamantes (Guapilez)
	18	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)
	19	CATIE (Turrialba)
	20	Puerto Vargas (Cahuita)
	21	Hitoy Cerere (Talamanca)
Zona Norte	22	Comando Los Chiles
	23	Coopevega (Cutris, San Carlos)
	24	La Selva (Sarapiquí)
	25	Santa Clara (Floresncia)
	26	San Vicente (Ciudad Quesada)
	27	Ing. Quebrada Azul (Floresncia, San Carlos)

ESTACIONES METEOROLÓGICAS UTILIZADAS EN ESTE BOLETÍN
Según la región climática



PACIFICO NORTE			PACIFICO SUR		
No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO	No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO
1	INOCENTES, LA CRUZ	Pv	44	PINDECO, AUT.	Tpv
2	MURCELAGO	Pv	45	VICTORIA (PALMAR SUR)	Pv
3	(SLA) SAN JOSE	Tpv	46	SALAMA (PALMAR SUR)	Pv
4	SANTA ROSA (PARQ. NAL)	Pv	47	ESCONDIDO (JIMENEZ)	Pv
5	LA PERLA, CAÑAS DULCES	Pv	48	GULF IC, AUI.	Pv
6	AEROP. LIBERIA, AUT.	Tpv	49	RIO CLARO	Tpv
7	PALO VERDE (OET)	Tpv	50	COMTE (PAVCNES)	Pv
8	NICOYA EXIENSION AGRICOLA	Pv	51	CUIDAJ, AUI.	Pv
9	PAQUERA, AUT	Tpv	52	LAS CRUCES (OET)	Tpv
10	ABOPAC, CASCAJAL, OROTINA	Tpv	CARIBE SUR		
VALLE CENTRAL			CARIBE SUR		
No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO	No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO
11	LA LUISA, SARLCHI	Pv	53	DAYTONIA, SIXACLA	Tpv
12	LA ARGENTINA, GRECIA	Pv	54	MANZANILLO, AUI.	Pv
13	SABANA LARGA, ATENAS	Pv	55	PUERTO VARGAS, LIMON	Pv
14	ESC. CENTROMERICANA GANADERIA, AUI.	TDV	56	HITOY CERERE, AUT.	Pv
15	RECOPE, LA GARITA, AUT.	Tpv	57	AEROP. LIMON, AUI.	Pv
16	EST. EXP. FABIO AUDRIT	Tpv	58	CATIE, TURRIALBA	Tpv
17	LAJUELA CENTRO	Pv	59	INGENIO JUAN VIÑAS	TPV
18	AEROP. JUAN SANTAMARIA, OFIC. AUT.	Tpv	CARIBE NORTE		
19	BLEN, AUI.	TDV	CARIBE NORTE		
20	SANTA BARBARA, AUT.	Tpv	No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO
21	SANTA LUCIA, HEREDIA	Tpv	60	HACIENDA EL CARMEN	Pv
22	DAVAS APROPIERTO	Tpv	61	LA MOLA	Tpv
23	IMM, ARANJUEZ, AUT.	Tpv	REGION NORTE		
24	CICEFI, ALT.	Tpv	REGION NORTE		
25	FINCA 3, LLANO GRANDE (LA LAGUNA)	Tpv	No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO
26	RECOPE, OCHOMOGO, AUT.	Tpv	62	LA SELVA DE SARAPIQUI (OET)	Tpv
27	LINDA VISTA, EL GUARCO	Tpv	63	ZARCERO (A.E.A.)	Pv
28	POTRERO CERRADO, OREAMUNO	Pv	64	BALSA, SAN RAMON	Tpv
29	TCR, CARTAGO, AUT.	Tpv	65	SAN VICENTE, CIUDAD QUESADA	Pv
30	YOLCAN IRAZU, AUT.	Tpv	66	CIUDAD QUESADA (A.E.A.)	Tpv
31	CAPELLADES, BIRRIIS	Pv	67	SANTA CLARA, ITCR	Tpv
PACIFICO CENTRAL			68	QUEDRADA AZUL	Pv
No.	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	TIPO	69	LAGUNA CAÑO NEGRO, AUT	Pv
32	SAN IGNACIO 2	Tpv	70	COMANDO LOS CHILES, ALT.	Tpv
33	FINCA NICOYA	Pv	71	BIOLOGICA CARIBE, UPALA	Pv
34	FINCA PALO SECO	Pv	72	BIOLOGICA A.H.I.I.I.A., LA CRUZ	Pv
35	POCARES	Pv			
36	DAVAS	Tpv			
37	FINCA CERRITOS	Pv			
38	ANITA	Pv			
39	QUEPOS, AUT.	Pv			
40	CURRES	Pv			
41	CAPITAL-BARTOLO	Pv			
42	LICHONA	Pv			
43	MARITIMA	Pv			

Fuente:
SIG - Dpto. de Climatología e Investigaciones Aplicadas,
Instituto Meteorológico Nacional.
Tipo: Tpv Estación termo pluviométrica
Pv Estación pluviométrica
Junio 2010

CONDICION ACTUAL DEL FENOMENO ENOS

En marzo y la primera quincena de abril, la temperatura superficial del océano Pacífico ecuatorial mostró una tendencia positiva, no obstante, en términos de la magnitud, los cambios aún están dentro del rango normal de variación. La tabla 1, de la variación de los indicadores de temperatura del mar entre marzo y abril, muestra que en la zona Niño3.4 cambió el signo de la anomalía, al pasar de condiciones frescas a cálidas. En la zona del Niño1.2 no hubo un cambio importante, sin embargo a diferencia del Niño3.4, la anomalía persiste de signo negativo, lo mismo que el Índice de Oscilación del Sur (el cual mide la intensidad del fenómeno ENOS en la atmósfera). Estas condiciones en conjunto manifiestan que actualmente prevalece la fase neutral del ENOS, sin embargo se están registrando señales precursoras del desarrollo de un evento del Niño.

Tabla 1. Estado de los indicadores del fenómeno ENOS durante marzo y abril del 2014. El Niño 1.2 y Niño3.4 son índices de la componente oceánica y el Índice de Oscilación del Sur (IOS) de la componente atmosférica. Fuente de los datos: CPC-NOAA

Indicador	12 de marzo	16 de abril
Niño1.2	-0.6	-0.7
Niño3.4	-0.4	+0.2
IOS	-9.8	-7.8

El indicador oceánico de mayor variabilidad y que más se está asemejando a la señal del Niño en la actualidad es el contenido calórico submarino, el cual se calcula como el promedio de la anomalía de la temperatura en los primeros 300 m de profundidad. La figura 1 permite apreciar la evolución de este indicador, a la izquierda está representado el perfil vertical entre la superficie y los 300 m de profundidad, nótese la presencia de un gran área elongada con temperaturas de hasta 6° más altas que lo normal, lo cual se considera un calentamiento extraordinario solo visto con los eventos intensos de 1982 y 1997. En el lado derecho de la figura 1 se muestra la variación temporal del indicador, donde también es evidente el rápido e intenso calentamiento que se presentó a partir del mes de febrero y que parece haber alcanzado un máximo a principios de abril.

Este intenso y rápido calentamiento está asociado a la fase de subsidencia de una activa onda oceánica de Kelvin, la cual viaja de este hacia oeste por el Pacífico ecuatorial y se manifiesta como un aumento temporal en el contenido calórico del océano (figura 1, derecha). Estas ondas son muy frecuentes durante la fase neutral del ENOS, sin embargo lo anómalo de esta ocasión fue su alta intensidad. Lo anterior hace suponer que en las próximas semanas y meses aflorarán a la superficie esas aguas calientes y por lo tanto aumentarán las anomalías en la superficie del mar.

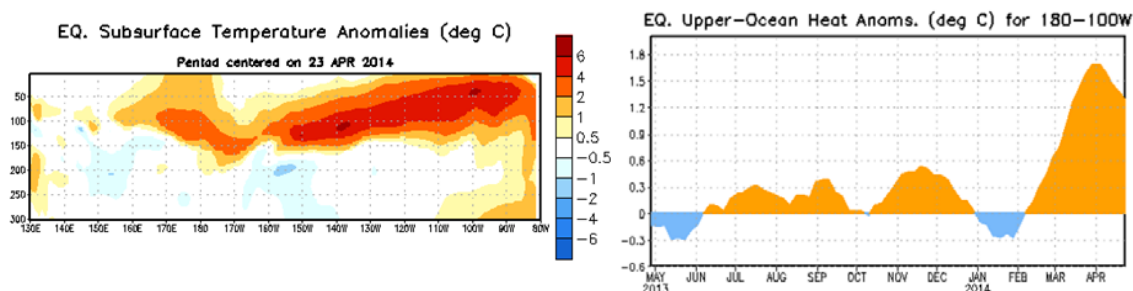


Figura 1. A la izquierda el perfil vertical y meridional de las anomalías de temperaturas del mar en el Pacífico ecuatorial, entre la superficie y los 300 m de profundidad. A la derecha la variación temporal el contenido calórico submarino. Todas las anomalías son las desviaciones de la climatología de 1981-2010. Fuente: CPC-NOAA.

En este análisis, referente al fenómeno ENOS, no se quiere dejar de lado la influencia que ejercen en el clima del país las temperaturas del océano Atlántico tropical y mar Caribe. Desde diciembre del año pasado las temperaturas del mar en el Atlántico tropical norte (figura 3, izquierda) se han venido enfriando a niveles más bajos que los normales, de hecho las temperaturas no bajaban tanto desde el 2002. En el primer trimestre del 2014, el enfriamiento del Atlántico no se había extendido al Mar Caribe, el cual por el contrario se encontraba más caliente que lo normal, sin embargo, desde principios de abril las condiciones cambiaron y las temperaturas volvieron a la normalidad, incluso estuvo un poco más frío por una o dos semanas. Según parece, esto es consecuencia de la prolongación hacia el oeste del enfriamiento en el océano Atlántico tropical.

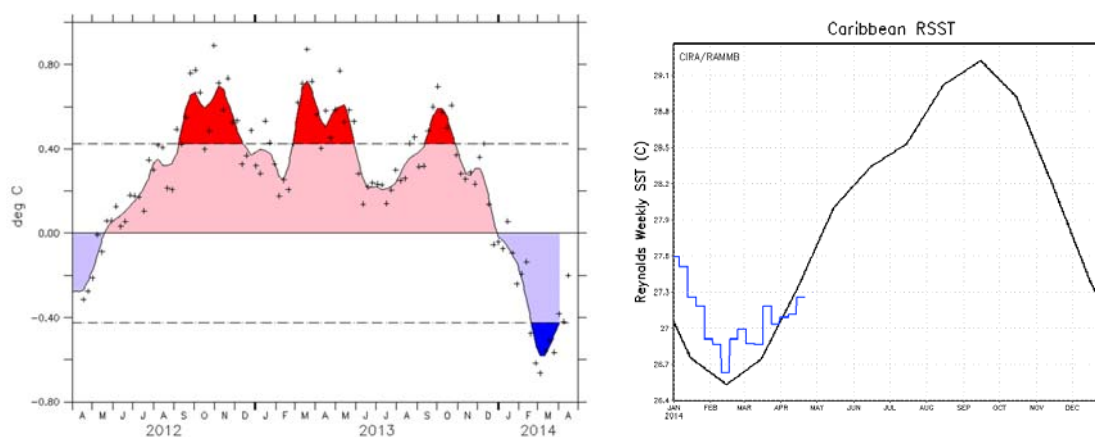


Figura 2. A la izquierda, variación semanal de la anomalía de temperatura, medida en el rectángulo de la figura superior. A la derecha, la misma variación pero en el mar Caribe. Fuentes: GODAS-NOAA y CIRA-RAMMB.

PRONOSTICO DEL FENOMENO ENOS

La última ocasión que se registró un evento de El Niño fue en el año 2010, lo que significa una ausencia de casi cuatro años sin un evento de Niño (salvo por el

pseudoevento que se presentó a nivel regional en el 2012, que no fue declarado como tal por la comunidad internacional), el cual es un periodo muy largo entre uno y otro evento en el contexto de los últimos 65 años. Por lo tanto ya es tiempo de que se presente un nuevo evento.

La figura 3 muestra la probabilidad de los escenarios del ENOS para lo que resta del 2014 y principios del 2015, los cuales fueron obtenidos mediante el pronóstico de 23 modelos dinámicos y estadísticos de la temperatura del mar en el Pacífico ecuatorial. El escenario más probable para el corto plazo (mayo-julio) es el de transición de la fase NEUTRAL a la del NIÑO (50%), lo cual significa que en mayo iniciaría esa transición y se completaría en julio, cuando el fenómeno se haya consolidado. Para el mediano y largo plazo (agosto-diciembre) el escenario del NIÑO es el más probable (74%-78%). A pesar de lo anterior, es importante tener en cuenta que los pronósticos que se emiten en marzo y abril son susceptibles del fenómeno conocido como "barrera de predictibilidad", en la cual los pronósticos emitidos experimentan una mayor incertidumbre que en otros periodo del años.

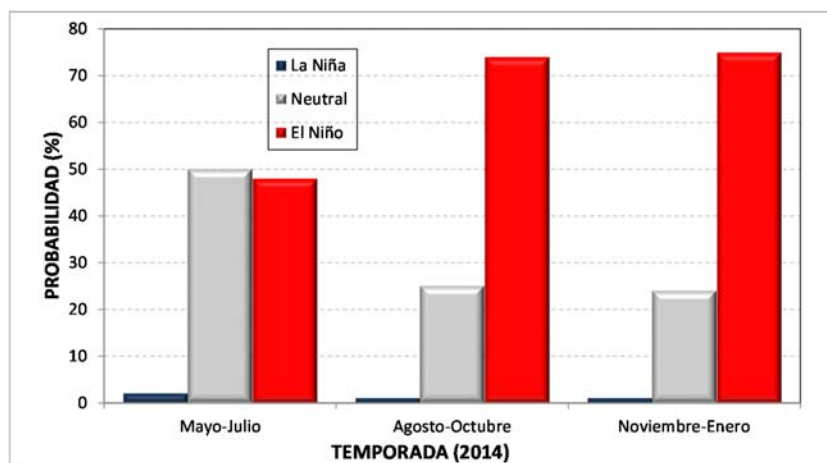


Figura 3. Probabilidad de los escenarios del ENOS entre mayo del 2014 y enero 2015. Fuente: The International Research Institute for Climate and Society (IRI).

La figura 4 muestra el pronóstico determinístico de uno de los indicadores oceánicos del ENOS (N3.4). Este pronóstico se elaboró a partir del promedio de los 23 modelos disponibles (dinámicos y estadísticos). Nótese que efectivamente en el trimestre mayo-julio se producirá la transición al evento del Niño, el cual se mantendría hasta por lo menos principios del 2015. En cuanto a la intensidad del evento, que es medida por la magnitud del calentamiento, se observa que el mismo apenas llegaría al umbral entre un evento de débil y moderada intensidad. El 48% de los modelos estima una máxima intensidad entre $+1.0^{\circ}\text{C}$ y $+1.7^{\circ}\text{C}$. Ninguno de los modelos evaluados pronostica un evento de gran intensidad (mayor a 2°C en el índice Niño3.4).

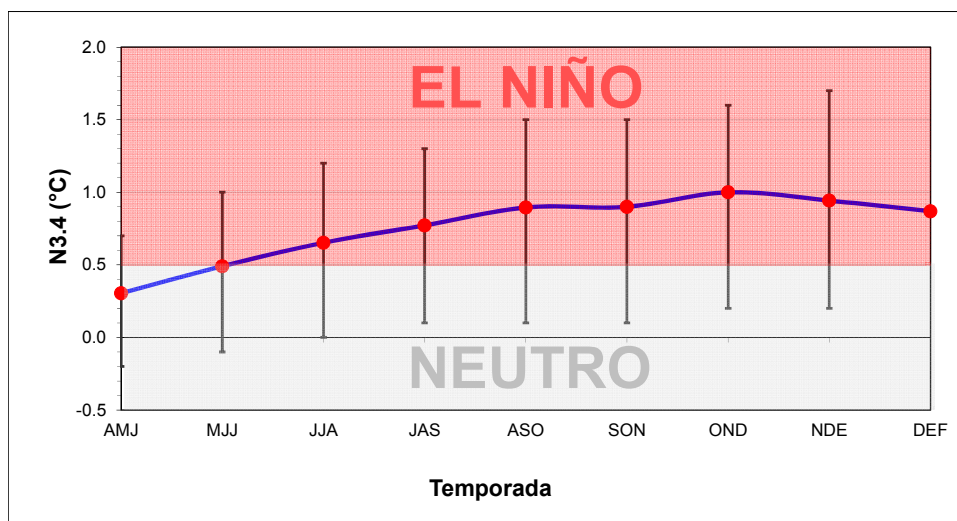


Figura 5. Pronóstico del índice N3.4 válido hasta diciembre del 2014. La línea azul con puntos rojos representa el promedio de 23 modelos, y los bastones verticales muestran el grado de incertidumbre de los modelos. Fuente: adaptado de IRI/CPC.

De acuerdo con eventos anteriores del Niño, el del 2009-2010 presenta una evolución y magnitud similar a la pronosticada para el del 2014.

Respecto al futuro comportamiento de las temperaturas del océano Atlántico, en el 2009 y 2012 se registró una condición similar a la actual, es decir un enfriamiento durante el primer trimestre del año. En ambos años el enfriamiento se prolongó, en el peor de los casos, hasta junio, pero lo más importante es que fue seguido por un calentamiento de moderada intensidad en el segundo semestre del año. Los modelos apuntan también en esa misma dirección, estiman que el cambio de condiciones frías a cálidas se producirá durante el mes de julio. Bajo estas circunstancias, este tipo de condiciones frías en el Atlántico tropical y mar Caribe sería capaz de producir alteraciones climáticas significativas en nuestra región, por ejemplo la disminución de la cantidad de ciclones tropicales, además ocasionaría un menor transporte de humedad desde el Atlántico hacia la costa de nuestro país.

Si el Niño logra desarrollarse, tal como se pronostica a partir de junio o julio, y si el enfriamiento persistiera en el Atlántico hasta esa fecha, el escenario de lluvias más probable sería de condiciones menos lluviosas en casi todo el país, con algunas excepciones a nivel regional.

PRONOSTICO TEMPORADA DE LLUVIAS 2014

El pronóstico climático anual del IMN se realiza con base en una variedad de herramientas:

- a. el conocimiento de la influencia que ejercen los fenómenos de variabilidad climática, especialmente los océanos aledaños.
- b. las tendencias climáticas de la última década.
- c. El estado promedio del clima en los años análogos al 2013.
- d. Modelos de predicción climática y de temperatura del mar, de escala global y regional.
- e. Modelos estadísticos.

El pronóstico de la temporada lluviosa del 2014 se mostrará de 3 formas distintas. La primera es el pronóstico anual, donde se estima el porcentaje de déficit o exceso de cada región climática; la segunda forma es el pronóstico de corto plazo, que contempla el trimestre abril-junio, donde no solo se ofrecerá el balance estimado de todo el trimestre, sino también el balance de cada mes, donde también se incluye una tabla con las fechas aproximadas del inicio de las lluvias (solo para la Vertiente del Pacífico y el Valle Central). El tercer pronóstico es de mediados de año, específicamente los meses de julio y agosto, donde se presentan los veranillos o canículas del Pacífico. El pronóstico del segundo semestre del año (setiembre-diciembre) se actualizará y emitirá en el mes de julio.

En cuanto al pronóstico anual, la figura 1 muestra la distribución regional del balance de lluvias. Nótese que en general se espera un año entre normal y seco en todo el país, con porcentajes que oscilan desde el -10% (Zona Norte, Caribe Norte, Pacífico Central y Pacífico Sur) hasta el -15% (Valle Central y Caribe Sur) y -20% (Pacífico Norte). En comparación con el 2013, en el 2014 las lluvias aumentarían en la Vertiente del Caribe y el Pacífico Sur entre un 9% y 12%, mientras que mermarían en la Vertiente del Pacífico (excepto en el Pacífico Sur) y el Valle Central entre 5% y 25%, siendo Guanacaste y el Pacífico Central las de mayor disminución.

Siempre bajo los efectos de un fenómeno del Niño, cualquiera que sea su intensidad, se produce una sequía estacional que afecta a casi toda la Vertiente del Pacífico y el Valle Central. En la Vertiente del Caribe los datos históricos indican que se produce el efecto contrario, es decir, tiende a ser más lluvioso y con serias inundaciones; sin embargo, este año podría ser una excepción, debido a la fuerte tendencia observada desde el año 2010, cuando las lluvias anuales empezaron a disminuir.

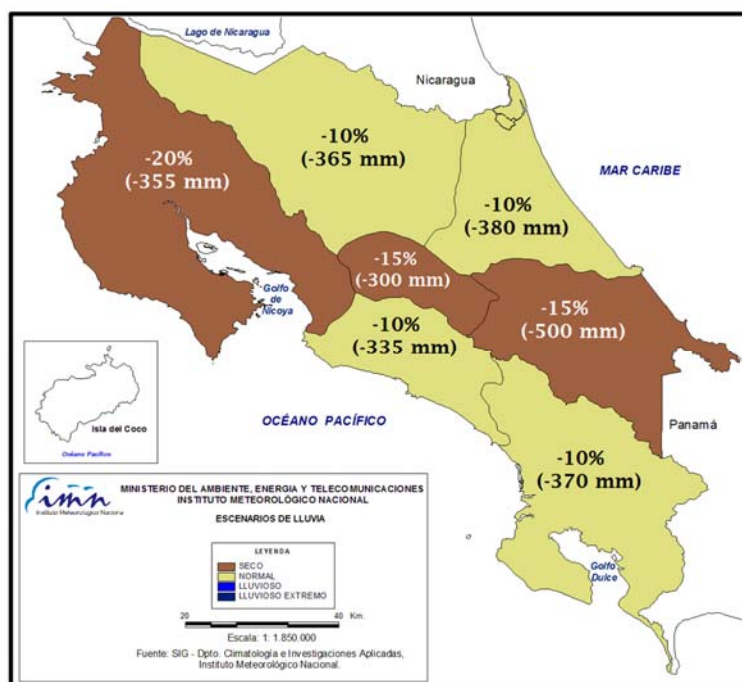


Figura 1. Pronóstico del balance anual de lluvias del 2014. Los colores indican el escenario más probable y los números la desviación porcentual y absoluta respecto del promedio histórico. Fuente: IMN.

PRONOSTICO ABRIL-JUNIO 2014

La figura 2 y la tabla 1 muestran los escenarios de lluvia esperados para el trimestre abril-junio. En la Vertiente Pacífico y el Valle Central se estiman condiciones entre normales (Pacífico Norte, Valle Central, y Pacífico Central) hasta un poco más lluviosas (Pacífico Sur), en porcentajes que exceden al promedio histórico entre un 5% y 15%. En tanto en la Zona Norte y la Vertiente del Caribe persistiría la sequía que ha venido afectado a estas regiones desde hace varios meses o años; los porcentajes de disminución varían de 15% en la Zona Norte a 20% en el Caribe Norte y 30% en el Caribe Sur.

La tabla 1 es muy clara en indicar que los primeros meses de lluvia en la Vertiente del Pacífico y el Valle Central tendrán balances positivos, sin embargo porcentualmente disminuirán gradualmente. Nótese que en la Vertiente del Caribe y la Zona Norte, los primeros meses serán porcentualmente los más secos, sin embargo se ve una mejoría relativa en los siguientes meses.

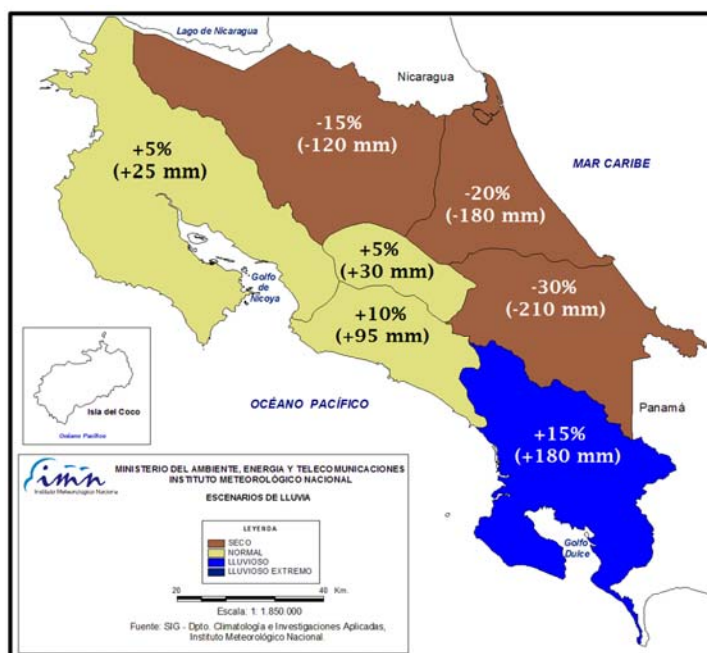


Figura 2. Pronóstico del balance de lluvias del trimestre abril-junio del 2014. Los colores indican el escenario más probable y los números la desviación porcentual y absoluta respecto del promedio histórico. Fuente: IMN.

Tabla 1. Escenario cuantitativo de la lluvia estimada para el trimestre abril-junio de 2014. El porcentaje (%) y la lluvia (mm) se refieren al exceso o déficit respecto a lo normal (promedio de todo el registro histórico). Fuente: IMN.

REGION	ABR (%)	MAY (%)	JUN (%)	AMJ (%)
Pacífico Norte	+15	+5	0	[+15, 0]
Valle Central	+15	+5	0	[+15, 0]
Pacífico Central	+20	+10	+5	[+20, +5]
Pacífico Sur	+25	+15	+10	[+25, +10]
Zona Norte	-25	-15	-5	[-25, -5]
Caribe Norte	-35	-20	-10	[-35, -10]
Caribe Sur	-45	-30	-15	[-45, -15]

La siguiente tabla muestra las fechas aproximadas del inicio de la temporada de lluvias para las regiones con influencia del Pacífico; todas las fechas se encuentran dentro de los rangos normales de inicio.

Tabla 2. Fechas estimadas de inicio de la temporada de lluvias 2014 de la Vertiente del Pacífico.

REGION	PRONOSTICO	NORMAL
Pacífico Sur	(1 - 5) ABR	(1 - 5) ABR
Valle del General	(26 - 30) ABR	(1 - 5) ABR
Pacífico Central	(26 - 30) ABR	(26 - 30) ABR
Valle Central	(6 - 10) MAY	(6 - 10) MAY
Pacífico Norte	(16 - 20) MAY	(16 - 20) MAY

Normalmente en la Zona Norte y la Vertiente del Caribe no hay una estación seca tan intensa y prolongada como en la Vertiente del Pacífico, por lo tanto no se acostumbra realizar un pronóstico de inicio de las lluvias, ya que al menos caen 50 mm o más por mes. Sin embargo este año, debido a la sequía se pudo observar que en febrero y marzo se cumplió ese criterio en una buena cantidad de estaciones meteorológicas, por lo tanto hubo una breve estación seca. En este caso, las lluvias se reanudarían en la segunda quincena de abril, aunque con una distribución espacial y temporal muy irregular debido al contexto de la sequía.

PRONOSTICO JULIO-AGOSTO DEL 2014

Este periodo del año es muy importante porque se registran ciertas características climatológicas muy especiales, como los veranillos o canículas en la Vertiente del Pacífico y las condiciones lluviosas (o llenas) en la Vertiente del Caribe.

Ante la eventual afectación del fenómeno del Niño, estos meses cobran aún más relevancia, porque los cambios se acentúan más. La figura 3 muestra el pronóstico de lluvias de ambos meses. Para la Vertiente del Pacífico el escenario más probable es el de un veranillo más intenso y prolongado que lo normal, que afectaría en particular al Pacífico Norte (Guanacaste), Valle Central y Pacífico Central y en menor medida al Pacífico Sur.

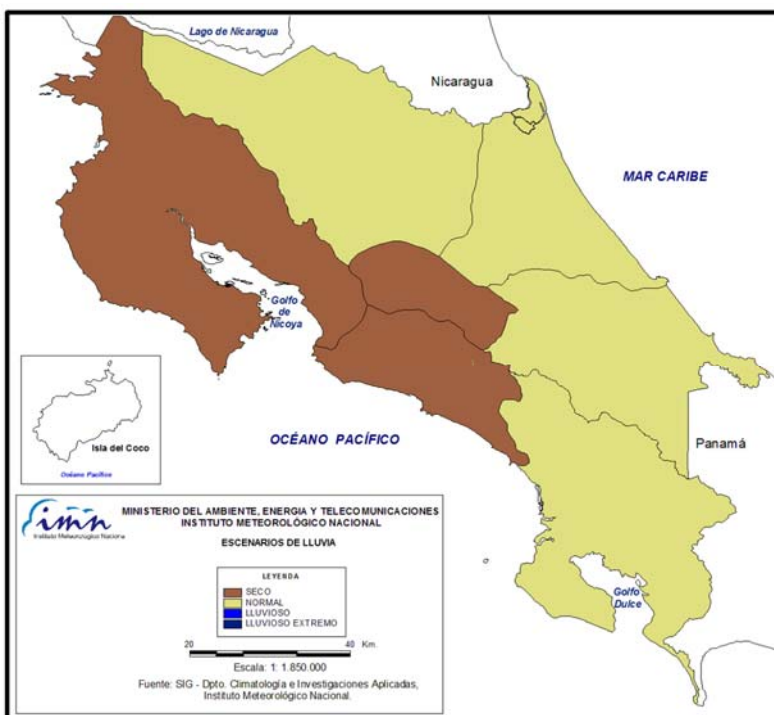


Figura 3. Escenarios de lluvia pronosticados para julio-agosto del 2014. Fuente: IMN.

En el 2012, cuando el país fue afectado por un evento regional del Niño, el déficit varió desde un 30% (Valle Central y Pacífico Central) hasta un 60% (Pacífico Norte). Solamente en casos muy excepcionales de eventos muy intensos del Niño (como los de 1982 y 1997), el veranillo se extendió al mes de setiembre; sin embargo, el del 2014 no es el caso.

Según la figura 3, en la Vertiente del Caribe y la Zona Norte se estiman escenarios de lluvia normales, lo cual significa una significativa mejoría con respecto a los escenarios pronosticados de los meses anteriores. Es posible que esta condición de relativa normalía, sea producto de la continuación de la irregular distribución temporal de las precipitaciones, es decir, que la totalidad de la lluvia de esos meses se acumule en una o varias secuencias de muy pocos días lluviosos.

PRONOSTICO DE LA TEMPORADA DE CICLONES DEL ATLANTICO

Para los efectos del pronóstico y monitoreo de ciclones tropicales, la cuenca del Atlántico comprende la zona tropical del océano Atlántico, el mar Caribe y el Golfo de México. Normalmente, de acuerdo con el promedio del periodo 1950-2000, en esta cuenca se forman 10 ciclones tropicales cada año (no se incluyen las depresiones tropicales, solamente tormentas y huracanes), distribuidos en 6 huracanes y 4 tormentas tropicales. Solamente en la parte occidental del mar Caribe se forman 2 ciclones, distribuidos en una tormenta y un huracán (tabla 4).

Sin embargo, desde 1995 la temporada de ciclones experimentó un cambio significativo en la cantidad de fenómenos, el promedio total de ciclones aumentó a 15 ciclones, de los cuales 7 son tormentas tropicales y 8 son huracanes (tabla 3). Por esta razón en la actualidad se está acostumbrando a comparar los pronósticos con la climatología más reciente.

Tabla 3. Climatologías de la temporada de ciclones tropicales en la cuenca del océano Atlántico tropical y mar Caribe occidental (en paréntesis).

	1950- 2000	1995- 2012
Ciclones	10 (2)	15(4)
Tormentas	4 (1)	7(2)
Huracanes	6 (1)	8(2)

Los primeros pronósticos de la temporada de ciclones del 2014 son muy conservadores con respecto al número total de eventos que se esperan, especialmente por las circunstancias de la temporada pasada en las que se había estimado sería una temporada muy activa, sin embargo resultó ser de las menos intensas de los últimos años. No obstante, ante la ausencia de un evento del Niño o de la Niña en esa temporada, la incertidumbre era mayor. Las condiciones

parece que serán mejor definidas en el 2014, pues se pronostica un evento del Niño durante la parte más activa de la temporada ciclónica (agosto-octubre). Esto hace suponer con bastante confianza que la temporada en general será menos activa que lo normal.

Uno de los pronósticos más connotados es el del grupo de investigación de la Universidad de Colorado (Klotzbach & Gray), quienes en su primer pronóstico del año propusieron un esquema más probabilístico que cuantitativo, basado en cuatro posibles escenarios de las condiciones del ENOS y de las temperaturas en el océano Atlántico. En la tabla 4 se muestra esa primera aproximación.

Tabla 4. Pronóstico probabilístico de la cantidad de ciclones tropicales en la cuenca del océano Atlántico durante la temporada 2014. Fuente: Klotzbach & Gray, emitido el 10 de diciembre del 2013.

ESCENARIO	CONDICION	PROBABILIDAD	CICLONES
1	No Niño + Atlántico caliente	15	14 - 17
2	No Niño + Atlántico cálido	35	12 - 15
3	El Niño + Atlántico cálido	40	8 - 11
4	El Niño + Atlántico fresco	10	5 - 7

Nótese que el esquema presenta dos escenarios con la mayor probabilidad: los escenarios 2 y 3, en dicho caso el número total de ciclones asociados oscilaría entre 8 y 15, lo cual es un intervalo muy grande. Ambos escenarios coinciden en que las temperaturas del Atlántico estarán más cálidas que lo normal entre junio y noviembre, pero divergen con respecto a la ocurrencia del Niño. Esta condición esperada en las temperaturas del océano Atlántico son similares a las del año 2009 y 2012, en ambas ocasiones el Atlántico estuvo más frío que lo normal entre enero y junio, pero posteriormente se calentó a un nivel moderado; además en ambos casos comenzó en junio un evento del Niño. El resultado final de la combinación de estos patrones térmicos fue una temporada con una media de 15 ciclones (7 huracanes y 8 tormentas), es decir, idéntico al promedio histórico. Lo que esto quiere decir es que, aun con la influencia del Niño, es posible que la actividad de ciclones no sea tan baja (menor a 10 según la clima de 1950-2000) ni tan alta (mayor a 15 según la climatología 1995-2012). Este razonamiento induce a creer que una posible solución para el pronóstico de la temporada 2014 es una posición intermedia entre los dos escenarios más probables de Klotzbach & Gray, como por ejemplo 10 a 13 ciclones.

La temporada de ciclones del Atlántico comienza en junio y finaliza en noviembre, sin embargo no es posible determinar con meses de anticipación cuántos, cuáles y dónde esos ciclones van a tocar tierra u ocasionar efectos indirectos en el país, ni tampoco hay una relación directa o causal entre el

número de ciclones pronosticados y el de los posibles impactos. Todo dependerá de las condiciones ambientales que prevalezcan días anteriores a la formación o desarrollo del fenómeno. Por esta razón, en junio se emitirá un boletín especial con información más reciente y detallada del pronóstico de la temporada de ciclones, haciendo énfasis en el mar Caribe.