

### Contenido

### Página

<b>Resumen Meteorológico Mensual.....</b>	<b>2</b>
<b>Información Climática</b>	
<b>Estaciones termopluiométricas.....</b>	<b>14</b>
<b>Estaciones pluviométricas.....</b>	<b>15</b>
<b>Gráficos precipitación mensual.....</b>	<b>16</b>
<b>Mapa distribución de lluvias.....</b>	<b>22</b>
<b>Ubicación de estaciones meteorológicas.....</b>	<b>23</b>
<b>Estado del fenómeno ENOS.....</b>	<b>24</b>

**RESUMEN METEOROLÓGICO OCTUBRE DE 2012****Gabriela Chinchilla Ramírez**

Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica (DMSA)

Instituto Meteorológico Nacional

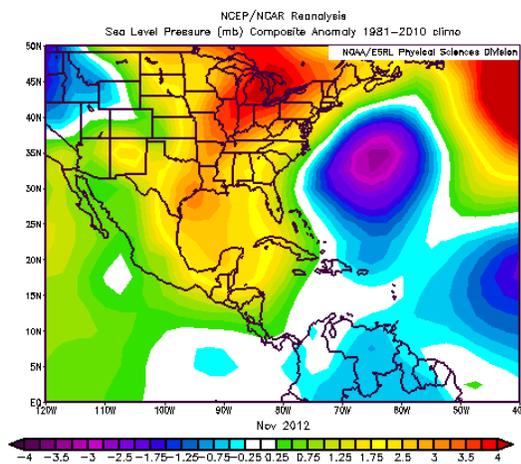
**Resumen**

Noviembre fue un mes muy activo en cuanto a Empujes Fríos que lograron llegar hasta nuestro país, generando fuertes precipitaciones en el Caribe durante la segunda quincena del mes. Además se registró el característico inicio de la estación seca en el Pacífico Norte y Valle Central en las fechas climatológicas. No hubo ningún ciclón tropical durante el mes, la temporada ciclónica del Atlántico y Mar Caribe estuvo por encima del promedio.

**1. Condiciones atmosféricas regionales**

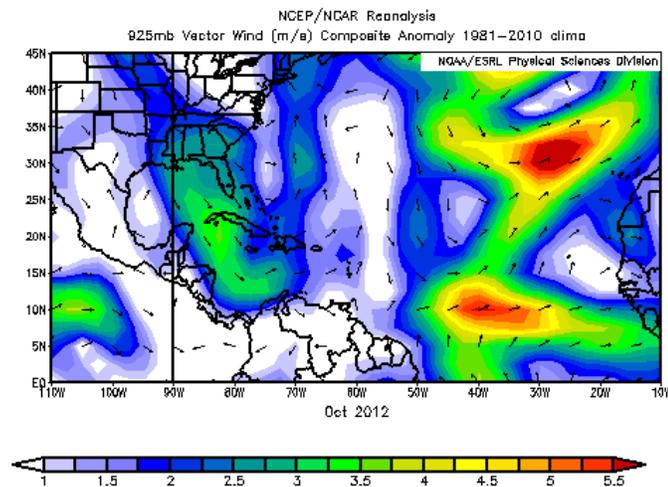
A continuación se hace un análisis sobre las principales condiciones atmosféricas regionales que predominaron durante el mes de noviembre, tales como: anomalías de la presión atmosférica a nivel del mar (APNM), el vector viento y la temperatura del aire entre otros.

1. **Presión atmosférica a nivel del mar:** en la figura 1 se muestra la anomalía de la presión atmosférica a nivel del mar durante noviembre 2012. Se observa claramente valores de presión por encima del promedio en un amplio sector continental, abarcando América del Norte, Golfo de México, parte del Mar Caribe y Centroamérica. Resalta también presiones bajas en el sector marítimo frente a la costa este de Estados Unidos y en el Atlántico ecuatorial. Dicha situación generada por una mayor cantidad e intensidad de tormentas polares que migraron desde el norte del hemisferio hacia latitudes medias y bajas.



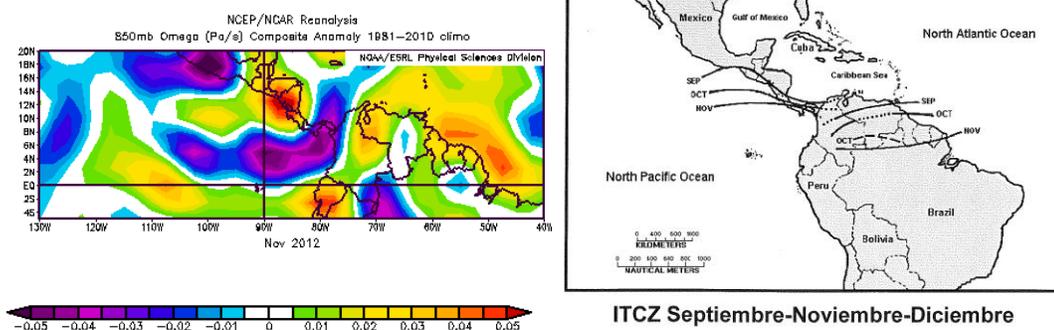
**Figura 1.** Anomalía de la presión atmosférica promedio (hPa) a nivel del mar, para noviembre del 2012 en el océano Atlántico, Mar Caribe y Golfo de México. La climatología fue obtenida del periodo 1981-2010. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

2. **Vientos:** se observa en la figura 2 la anomalía de viento en el nivel de 850 hPa para el continente americano, obsérvese los vientos fuertes generados en el Golfo de México que llegaron hasta el sur de Centroamérica, registrándose anomalías de vientos del norte y noreste de hasta 6 m/s (22 km/h) en Costa Rica.



**Figura 2.** Anomalía del vector viento (m/s) de noviembre de 2012 sobre América. Nivel de 850 hPa (fuente: CPC/NCEP/NOAA).

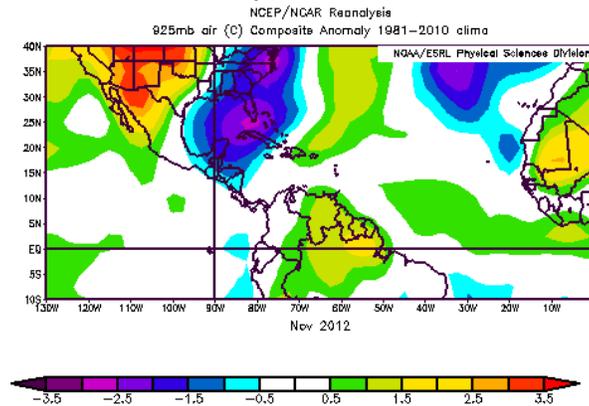
3. **Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT):** la ZCIT se localizó levemente al sur de su posición climatológica, como puede observarse en la figura 3, nótese las anomalías negativas de Omega, que denotan los sectores en los cuales se presentaron ascensos verticales importantes, asociados a convección llana y profunda, generada por sistemas ciclónicos relacionados a la ZCIT, que durante este mes se localizaron al sur de Costa Rica y en Panamá, debiendo estar cercana al Pacífico Sur de nuestro país, según la climatología mostrada en la figura de la derecha para el mes de noviembre.



**Figura 3.** Izquierda: anomalía de Omega (Pa/s) durante noviembre 2012. Valores negativos (positivos) representan flujo de aire ascendente (descendente). El aire ascendente 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. Derecha: Posición climatológica de la Zona de Convergencia Intertropical. Fuentes: Reanálisis NCEP/NCAR y Climate Prediction Center (CPC).

4. **Temperatura:** resalta en la imagen anomalías de temperatura por debajo del promedio en la costa este de Estados Unidos, Golfo de México y norte/centro de Centroamérica, alcanzando hasta 3.5°C por debajo de la media del mes. Esta

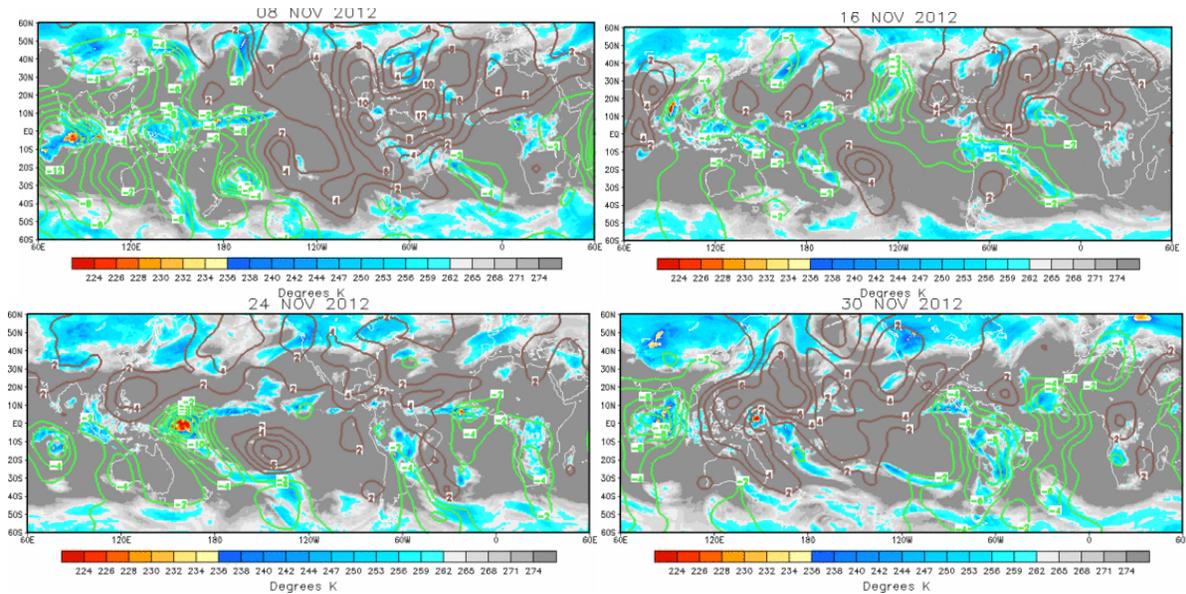
situación está relacionada a las variables anteriormente analizadas, en donde se dieron sistemas ciclónicos intensos (parte importante de los empujes fríos) que llevaron aire frío desde latitudes superiores a latitudes inferiores.



**Figura 4.** Anomalía de la Temperatura del aire ( $^{\circ}\text{C}$ ) al nivel de 925hPa en el Océano Atlántico, en el Mar Caribe y Océano Pacífico, noviembre 2012. Entiéndase anomalía como la diferencia entre los valores reales que se presentaron durante el mes y los valores históricos promedio del mismo (la climatología se obtiene de periodo 1981-2010). Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

5. **Oscilación Madden-Julian (MJO):** es una oscilación atmosférica que ocurre en los trópicos y es responsable de la mayoría de la variabilidad climática en estas regiones, afectando las condiciones atmosféricas y oceánicas entre ellas: nubosidad, lluvias y temperatura superficial del mar. Consta básicamente de dos fases claramente definidas: "Convergente", en donde se suprime la convección de nubosidad, por lo tanto las precipitaciones convectivas son más débiles; y la "divergente", en donde se refuerza la convección de nubosidad, por lo tanto intensifican las precipitaciones.

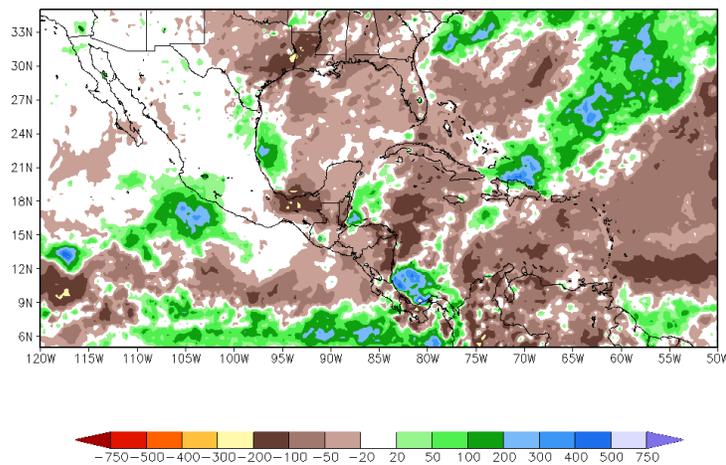
La mayor parte del mes estuvo dentro de la fase convergente, favoreciendo la ocurrencia de eventos lluviosos en el Caribe costarricense. Según Martin-Schumacher (2010), en su artículo "Modulation of Caribbean Precipitation by The Madden-Julian Oscillation", cuando se presentan fases divergentes en el sector oeste del Océano Pacífico (figura 5) es altamente probable que el Chorro de Bajo Nivel esté acelerado en el Mar Caribe, especialmente en el sector cercano al continente al sur de Centroamérica. Por lo tanto, el incremento en el viento durante este mes, como ya se analizó, se vio reforzado por la llegada de diversos empujes fríos a la región, sin embargo la influencia del Chorro de Bajo Nivel en el Mar Caribe también tuvo su aporte en la fuerte actividad lluviosa en el Caribe de nuestro país.



**Figura 5.** Mapas de la variación de la anomalía del potencial de velocidad (líneas) en 200 hPa y radiación infrarroja saliente (sombreado) en distintos días de noviembre 2012. Las anomalías del potencial de velocidad son proporcionales a la divergencia, los contornos verdes (café) corresponden a regiones donde la divergencia (convergencia) es mayor a lo normal. Las sombras en azul y rojo indican regiones donde la nubosidad convectiva está aumentada (suprimida o ausente). Nótese que donde hay mayor divergencia existe mayor convección. Fuentes: Climate Prediction Center (CPC).

**6. Precipitaciones:** se observa en la figura 6 un máximo positivo en las anomalías de lluvias en la costa Caribe costarricense con montos hasta de 500 mm, así como el predominio de lluvias por debajo del promedio en el pacífico Norte y Zona Norte. Nótese una amplia zona deficitaria a nivel Centroamericano y Mar Caribe.

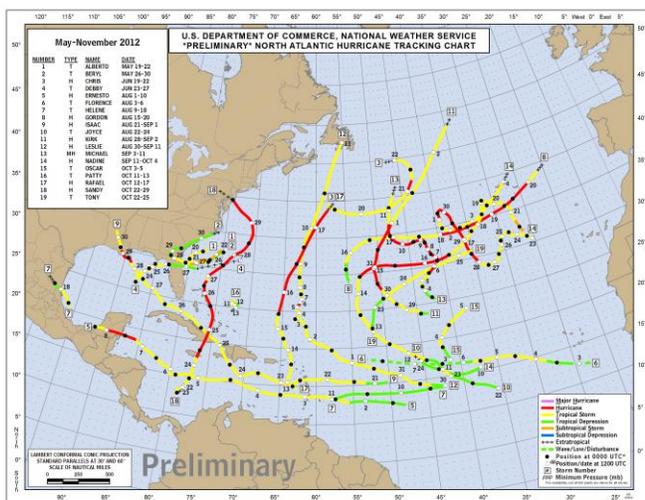
TRMM Total Rainfall Anomaly (mm): November, 2012  
The raw TRMM data is courtesy of the NASA GSFC (<http://trmm.gsfc.nasa.gov>)



**Figura 6.** Anomalía de lluvia (mm) para noviembre 2012 en Mesoamérica. Entiéndase anomalía como la diferencia entre los valores reales que se presentaron durante el mes y los valores históricos promedio del mismo (la climatología se obtiene de periodo 1981-2010). Valores positivos (negativos) indican lluvias por encima (debajo) del promedio. Estimaciones hechas por el Satélite TRMM, NASA.

7. **Temporada de huracanes:** No se formaron ciclones durante el mes de noviembre 2012, en promedio se genera una tormenta tropical durante este mes en dos de cada tres años.

Durante la temporada 2012 (figura 7), hubo 19 tormentas con nombre, de las cuales 10 llegaron a ser huracanes, solamente uno fue huracán intenso (Michael). La actividad de este año, en cuanto a tormentas con nombre y huracanes, estuvo sobre el promedio, basado en el periodo 1981-2010, sin embargo estuvo por debajo del mismo en huracanes intensos. El promedio estacional desde 1981-2010 para la cuenca del Atlántico es de 12 tormentas con nombre, 6 huracanes y 3 huracanes intensos. En términos de la energía ciclónica acumulada, la cual mide la combinación de la intensidad y la duración de las tormentas tropicales y los huracanes, la actividad ciclónica tropical durante el 2012 fue un 40% sobre la media de 1981-2010.



#	Nombre	Fecha	Viento	Presión	Categoría
1	Tormenta TropicalALBERTO	19-22 MAY	45	998	-
2	Tormenta TropicalBERYL	26-30 MAY	60	992	-
3	Huracán-1 CHRIS	19-22 JUN	65	987	1
4	Tormenta TropicalDEBBY	23-27 JUN	50	990	-
5	Huracán-1 ERNESTO	01-10 AGO	75	980	1
6	Tormenta TropicalFLORENCE	04-06 AGO	50	1000	-
7	Huracán-2 GORDON	15-20 AGO	95	965	2
8	Tormenta TropicalHELENE	09-18 AGO	40	1004	-
9	Huracán-1 ISAAC	21 AUG-01 SEP	70	968	1
10	Tormenta TropicalJOYCE	22-24 AGO	35	1006	-
11	Huracán-2 KIRK	28 AUG-02 SEP	90	970	2
12	Huracán-1 LESLIE	30 AUG-11 SEP	65	968	1
13	Huracán-3 MICHAEL	03-11 SEP	100	964	3
14	Huracán-1 NADINE	11 SEP-04 OCT	80	978	1
15	Tormenta TropicalOSCAR	03-05 OCT	45	997	-
16	Tormenta TropicalPATY	11-13 OCT	40	1005	-
17	Huracán-1 RAFAEL	12-17 OCT	80	969	1
18	Huracán-2 SANDY	22-29 OCT	95	940	2
19	Tormenta TropicalTONY	22-25 OCT	45	1000	-

Figura 7. Izquierda: trayectoria de los ciclones tropicales se registraron en la temporada del 2012 de la cuenca del océano Atlántico. Derecha: tabla con las características de los 19 ciclones tropicales del 2012. Fuente: NHC-NOAA.

## 2. Condiciones atmosféricas locales.

### 2.1. Empujes Fríos

Noviembre 2012 presentó 5 Empujes Fríos (EF) que lograron ingresar al Mar Caribe (Tabla 1), de los cuales 2 se presentaron con sendos Frentes Fríos (FF) que penetraron en la región; el promedio de EF para noviembre que alcanza al menos el norte del Mar Caribe es de 3.4. Todos ellos aumentaron la presión en la región y por lo tanto también la intensidad de los vientos en nuestro país. A continuación se detallan los empujes fríos y el período de afectación sobre Costa Rica.

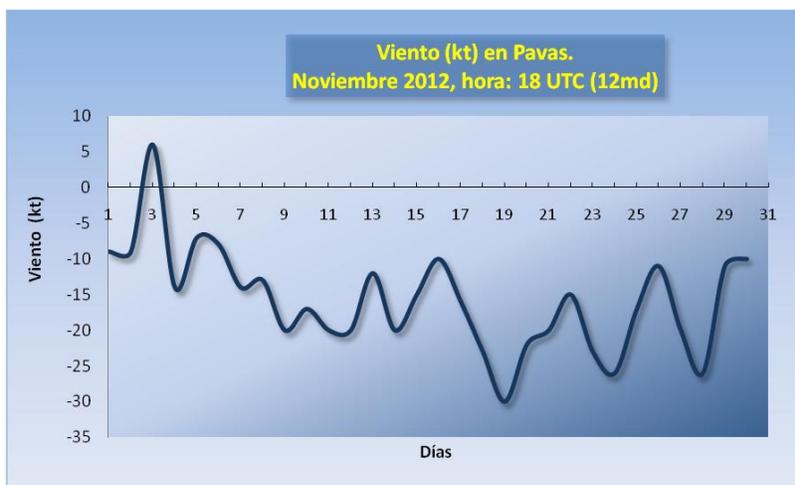
Periodo en días	Nº Empuje Frío	Efecto
30 oct-4 nov	1	Frente frío que penetra hasta el sector marítimo al este de Honduras
7-10 nov	2	Frente frío que ingresa hasta el este de la frontera entre Honduras y Nicaragua. Temporal en el Caribe
14-15 nov	3	Frente frío no ingresa al Mar Caribe.
19 -26 nov	4	Frente frío no ingresa al Mar Caribe. Temporal en el Caribe
28-29 nov	5	Frente frío no ingresa al Mar Caribe.

**Tabla 1.** Fechas en que se presentaron empujes fríos en Costa Rica (columna de la izquierda); secuencia de empuje (columna central) y penetración de FF (columna de la derecha). Fuente: IMN.

## 2.2. Viento

Debido al característico cambio en la circulación general de las masas de aire en el planeta, durante el mes de noviembre se comienzan a reforzar los sistemas de alta presión en las latitudes medias; como consecuencia de ello, se genera la intensificación de los Vientos Alisios en nuestro país. En este mes se registraron 5 empujes fríos que alcanzaron nuestra latitud.

En la figura 8 se puede observar que el viento durante el noviembre fue en constante incremento, con valores moderados en la primera quincena del mes seguidos por eventos fuertes en los segundos quince días. Los valores más altos se dieron el 19 de noviembre con ráfagas de hasta 30 kt.



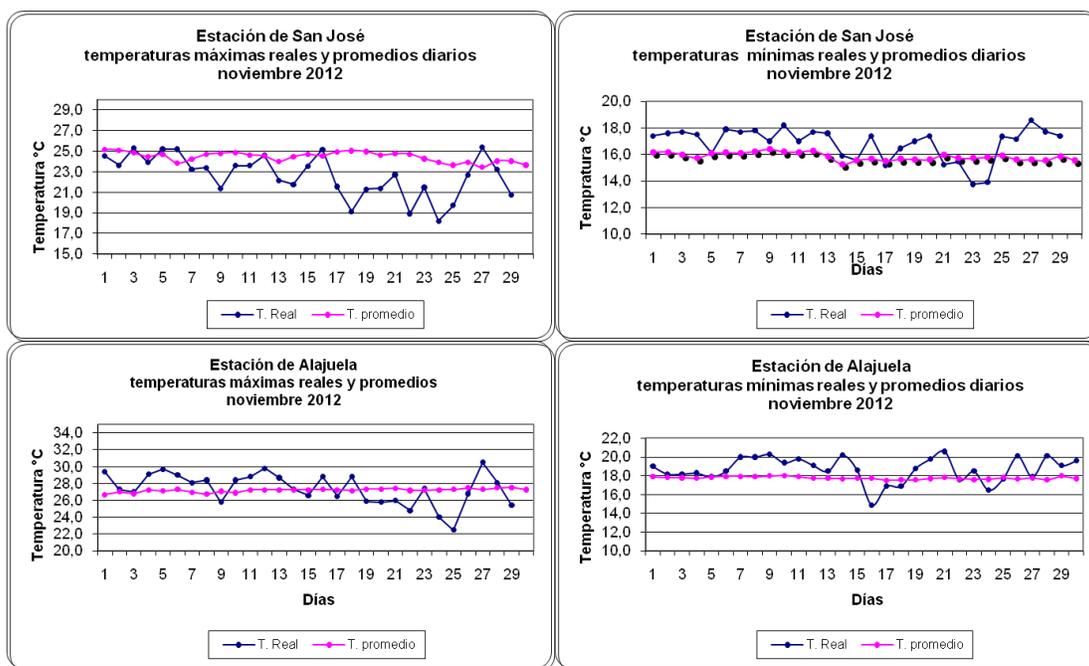
**Figura 8.** Variación diaria de la velocidad del viento diario (en nudos) a las 18 UTC (12 m.d. hora local) en el Aeropuerto Internacional Tobías Bolaños de Pavas. Valores positivos (negativos) indican dirección del suroeste (noroeste). Noviembre 2012. Fuente: IMN.

## 2.3. Temperatura

Esta variable mantuvo un comportamiento normal en gran parte del territorio nacional, sin embargo en el Valle Central se percibió una disminución de la temperatura en

diferentes puntos. Esto fue consecuencia de la entrada de masas de aire frío y la consecuente aceleración del viento en la región.

En la figura 9 se observan temperaturas máximas promedio para San José alrededor de los 25°C, sin embargo se registraron temperaturas máximas de hasta 18°C el 24 noviembre, cerca de 7°C por debajo del promedio, evento generado por la influencia de los empujes fríos. Las temperaturas mínimas con valores por encima del promedio reflejan condiciones más nubladas en esta estación. Por otro lado, en Alajuela se puede observar que fue similar a San José, registrando temperaturas por debajo del promedio durante los días cuando nos afectaron los empujes fríos, en la segunda quincena del mes y condiciones cálidas en la primera quincena propias del este sector del país.



**Figura 9.** Variación diaria de la temperatura máxima y mínima en las estaciones de los principales aeropuertos del Valle Central de forma representativa. Fuente: IMN.

## 2.4. Precipitación

Tomando como referencia la metodología que determina la fecha del final de la época lluviosa (FELL) establecida por Alfaro (1999), se obtuvieron los siguientes resultados del mismo:

- En los sectores centro y norte del Pacífico Norte se estableció el FELL entre el 27 y 31 de octubre, no se registró periodo de transición, la estación lluviosa finalizó con la influencia indirecta del huracán Sandy. Para la Península de Nicoya se estableció entre el 17 y 21 de noviembre.
- En el Valle Central fue entre el 17 y 21 de noviembre; con un periodo de transición de dos semanas.

Estas fechas de FELL se encuentran dentro de los rangos climatológicos normales para las respectivas regiones del país.

Respecto las precipitaciones en general, las cantidades de lluvia que se presentaron en este mes se muestran a continuación en la Tabla 2 y la figura 10, las cuales comparan los valores de lluvia de noviembre 2012 con respecto a los valores promedio del mes. Se utilizaron algunas estaciones representativas en cada región.

Región Climática	Estación	Acumulado mensual	Promedio mensual	Anomalía (mm)	% anomalía mensual
Valle Central	Alajuela	67,1	148,5	-81	-55
Valle Central	Pavas	47,7	129,3	-82	-63
Valle Central	Linda Vista	104,1	114,8	-11	-9
Pacífico Norte	Liberia	22,5	102	-80	-78
Pacífico Norte	Nicoya	14,1	116,9	-103	-88
Pacífico Central	Damas	442,0	350,5	92	26
Pacífico Central	Finca Cerritos	473,1	358,6	115	32
Pacífico Central	Finca Bartolo	487,0	414,3	73	18
Pacífico Central	Finca Marítima	445,2	438,6	7	2
Pacífico Sur	Pindeco	187,0	283,3	-96	-34
Caribe	Limón	670,3	393,9	276	70
Caribe	Turrialba	551,8	281,6	270	96
Caribe	Hitoy Cerere	552,9	296,5	256	86
Zona Norte	Zarcerro	88,9	133,9	-45	-34
Zona Norte	Ciud. Quesada	963,6	517,8	446	86

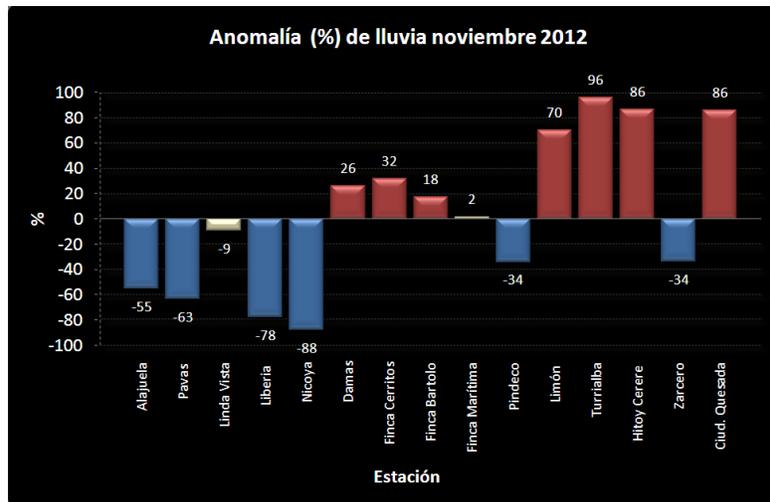
**Tabla 2.** Cantidades mensuales de lluvia y sus anomalías del mes de noviembre de 2012. Montos (mm) negativos (positivos) y porcentuales (%) de lluvia indican déficit (superávit). Fuente: IMN.

Obsérvese valores muy superiores al valor promedio, estos corresponden al total mensual en la estación de Limón, Turrialba e Hitoy Cerere las cuales presentaron importante superávit durante noviembre. En el caso de Limón alcanzó un 70%, lo cual representa 276 mm más de lluvia que el promedio; en Turrialba fue de 96% (270 mm sobre el promedio). Situación generada por un fuerte temporal del cual se hablará posteriormente en la sección de "Eventos Extremos".

También se registraron condiciones lluviosas en el Pacífico Central, sin embargo los porcentajes de estas estaciones no son tan significativos como los del Caribe, siendo el máximo un 32% en Finca Cerritos.

Por otro lado, las estaciones del resto del país muestran valores muy inferiores al promedio del mes. El caso extremo se generó en Guanacaste, donde Liberia registró un déficit de 78% (80 mm menos de lluvia), Nicoya generó 103 mm menos de lluvia para un déficit de 88%. En el caso del Pacífico Sur se percibieron hasta 34% menos de lluvia, como es el caso de Pindeco con 96 mm menos de precipitación mensual.

En el Valle Central las estaciones ubicadas al este del mismo muestran precipitaciones dentro del promedio. Las ubicadas al oeste y zona central registraron montos por debajo de lo normal, la estación con mayor anomalía negativa fue Pavas, que tuvo un déficit de precipitaciones 63%, en comparación con el promedio mensual, lo cual significan hasta 82 mm menos de lluvia.



**Figura 10.** Anomalía porcentual de la lluvia mensual en estaciones representativas. Noviembre 2012. En rojo (azul) estaciones con superávit (déficit). La anomalía porcentual explica cuanto se aleja la lluvia del mes del promedio en cada estación. Fuente: IMN.

En general, el aumento en los acumulados mensuales de precipitación en el Caribe y el extremo déficit de lluvias en toda la Vertiente del Pacífico y el Valle Central, son el reflejo de un patrón ventoso intenso y prolongado, característico del inicio de la estación seca, aunado a un fuerte temporal del Caribe al final del mes. Además de la ausencia total de ciclones tropicales en la cuenca del Mar Caribe y una ZCIT situada al sur de la región.

### 3. Eventos extremos

#### 3.1 Temporal en el Caribe y Zona Norte

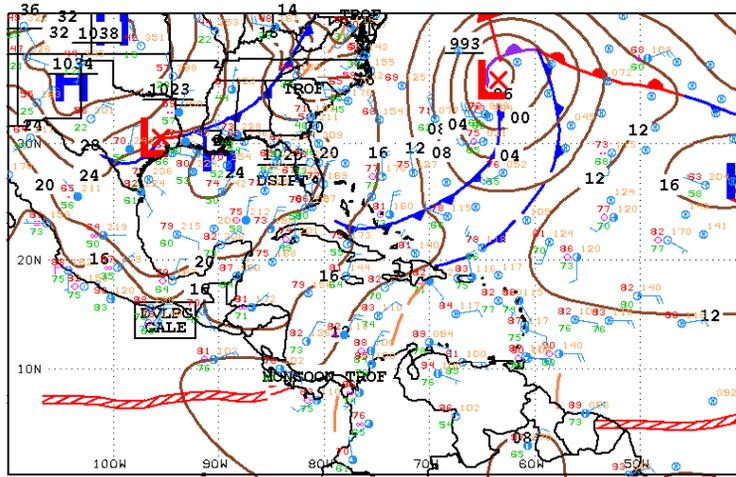
Del 19 al 26 de noviembre se presentó un fuerte temporal en el Caribe y en la Zona Norte, generado por el ingreso al Mar Caribe del Empuje frío #4. En la figura 11 se muestra el análisis de superficie para el día 23 de noviembre a las 18 UTC (12 md hora local), en él se observa el centro del sistema de alta presión de 1024 hPa ubicado en el Golfo de México generando el incremento en la presión en el sector del Mar Caribe, con una isobara 1020 hPa al norte de Guatemala y la isobara 1016 hPa ingresando a Nicaragua, el frente frío relacionado a este EF no logró penetrar en la región, mantuvo su paso de forma más zonal hacia el Océano Atlántico.

Los valores de lluvias diarias registradas en algunas estaciones del Caribe y de la Zona Norte durante el periodo de afectación se encuentran en la tabla 3. Este sistema provocó un aumento de nubosidad y montos de lluvia importantes en el Caribe y Zona Norte del país, acumulando hasta 432 mm en 8 días, siendo el día 19 de noviembre el que presentó los mayores acumulados según los datos y las estaciones analizadas.

Se percibió un incremento de viento muy fuerte, con ráfagas máximas en el Pacífico Norte y Valle Central de 70-90 km/h, especialmente en los primeros días de influencia del sistema.

En la figura 12 se observan los vientos fuertes en el norte del país, modelados por el WRF el día 19 de noviembre a las 00Z (12 mn hora local). Nótese cómo el mayor gradiente de presión reflejado por las líneas de corriente en la figura 11-derecha coincide

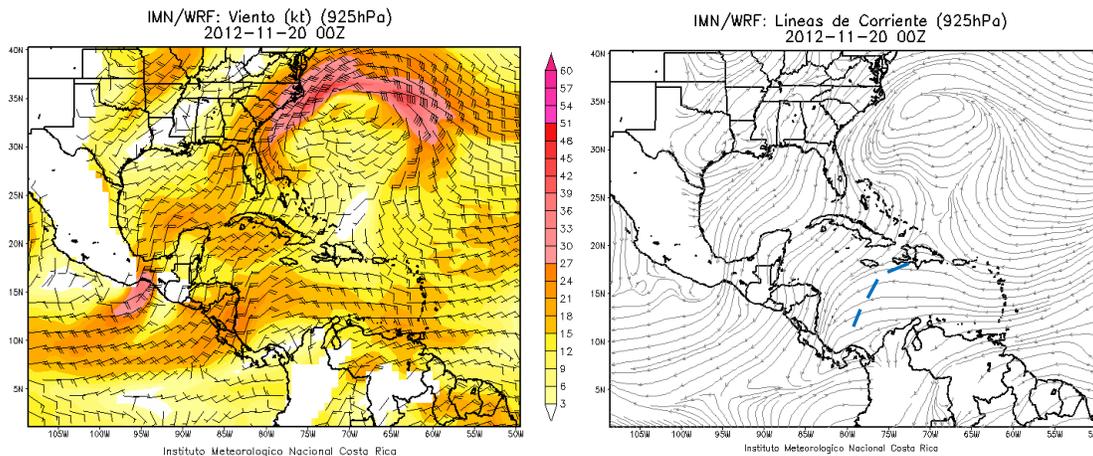
con los vientos fuertes en las barbas de viento figura 11-izquierda en el sector que va desde el este de La Española hasta el norte de Costa Rica. La línea de cortante (LC) penetró ampliamente hacia el sur del Mar Caribe durante el periodo del 19-21 noviembre, días en los cuales también se dieron las lluvias más fuertes.



**Figura 11.** Análisis de superficie del 10 de enero de las 12:00 UTC (6:00 am hora local). Fuente: Centro Nacional de Huracans (NHC).

día	Limón	CATIE	Ciudad Quesada	Cahuita	Hitoy Cerere	Varablanca	Isla Bonita	Los Angeles	Emb. Cipreses	C. Cariblanco
19	108,7	36,3	103,7	48,1	33,2	88,9	115,3	108,5	96,8	56,1
20	4,9	58,9	83,8	0,0	6,4	68,8	92,2	145,3	142,5	83,8
21	36,3	29,9	71,3	23,3	22,0	75,2	81,5	104,6	109	73,9
22	7,5	16,5	6,9	3,6	30,4	23,9	4,8	20,6	18	6,3
23	5,0	1,7	3,5	4,0	5,0	ND	ND	ND	ND	ND
24	33,7	10,4	17,3	15,1	35,8	ND	ND	ND	ND	ND
25	102,5	69,6	86,2	56,1	88,2	ND	15,7	25,9	23,1	97,5
26	0,0	38,9	50,2	3,1	2,0	ND	10,7	27,2	29	66,8

**Tabla 3.** Datos diarios de lluvias (mm). Datos suministrados por estaciones del IMN y por el ICE en el Caribe y Zona Norte. ND: no hubo dato. Fuente: IMN.



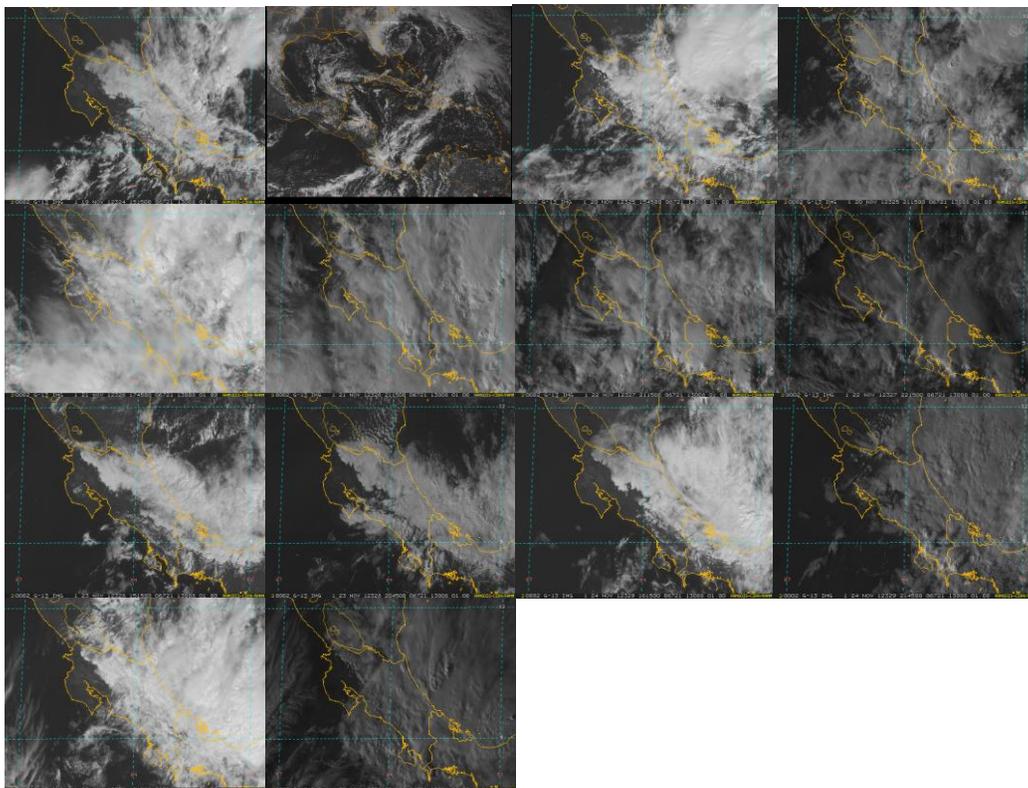
**Figura 12.** Barbas de viento (izquierda) y líneas de corriente (derecha) del modelo regional WRF para el nivel de 925 hPa a las 00 UTC (6:00 am) del 4 de enero de 2012. La línea discontinua en color azul representa a la línea de cortante que define la franja divisoria entre el flujo de aire polar y el aire de origen tropical. Fuente: IMN.

La advección de aire frío generada por este empuje generó una disminución en las temperaturas máximas de hasta 4.8 °C por debajo de la temperatura promedio del mes, en la tabla 4 se muestran las anomalías de temperatura máxima en algunas estaciones del país.

Estación	Anomalía °C
Cartago	-3,4
Ochomogo	-4
V. Irazú	-2,9
San José	-4,4
Alajuela	-4,8

**Tabla 4.** Anomalías de temperatura máxima en estaciones del país ocurridas durante el periodo del 19 al 26 de noviembre 2012. Anomalía es la diferencia entre la temperatura máxima diaria y la temperatura promedio de noviembre 2012. Valores negativos indican temperaturas más bajas de lo normal. Fuente: IMN

En las imágenes satelitales de la figura 13 se observa el campo nuboso relacionado a la LC del sistema polar y también la nubosidad debida a la advección de humedad provocada por el viento en el Caribe. Nótese los núcleos de convección así como la nubosidad estratificada generada durante el periodo de afectación en el Caribe y Zona Norte, además se presentó nubosidad de carácter estratificado hacia el este del Valle Central y algunas ondas de montaña en el sector montañoso de Guanacaste debidas al viento fuerte en la región. Los montos más altos de precipitaciones se registraron en sectores montañosos de Limón y la Zona Norte.



**Figura 13.** Serie de imágenes satelitales del GOES-13 de Costa Rica y Centroamérica, canal visible del periodo comprendido entre el 19 al 25 de noviembre, se muestra una imagen en el periodo de la mañana y otra imagen para la tarde en cada día. Fuente Ramsdis.

Afectación en el país:

Se reportaron varios ríos crecidos y desbordados en el Caribe y la Zona Norte, además hubo diques rotos en la zona, a continuación se detalla por día esta situación:

20 noviembre: río Colorado desbordado

21 noviembre: ríos Colorado y Reventazón desbordados

22 noviembre: ríos Colorado y Reventazón continúan desbordados.

26 noviembre: ríos desbordados: Estrada, Corina, Esperanza, Hamburgo, Grande de Orosi en la Alegría y Boca Pacuare, también hubo derrumbes en la carretera que lleva al centro de Matina. Diques rotos en 4 Millas y La Luisa.

## Información climática (Datos preliminares)

### Noviembre 2012 Estaciones termopluiométricas

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	Mínima	Media	Máxima	Día	Mínima	Día	
			total										
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	997	47.7	-81.6	7	25.5	18.9	22.2	28.9	6	15.6	17	
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	78.8	-62.4	16	22.9	16.4	19.7	25.6	7	13.7	25	
	Santa Bárbara (Santa Bárbara de Heredia)	1060	188.5	-60.7	15	27.8	16.3	22.0	29.8	27	19.1	29	
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	67.1	-81.4	9	27.5	18.8	23.1	30.7	28	14.6	16	
	Belén (San Antonio de Belén)	900	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	104.1	-10.7	18	21.7	15.8	18.7	24.8	5	11.5	16	
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	155.2	-93.4	14	18.6	10.6	14.1	21.0	15	9.0	12	
	RECOPE (La Garita)	760	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	IMN (San José)	1172	60.6	-77.1	14	22.6	16.8	19.7	25.4	27	13.8	24	
	RECOPE (Ochomogo)	1546	103.4	-32.0	18	20.5	13.8	17.1	23.5	14	13.8	16	
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	107.6	-58.6	17	20.6	15.0	17.8	24.1	6	12.3	16	
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	77.2	-65.6	10	29.5	18.7	24.1	33.2	28	15.4	16	
	Santa Lucía (Heredia)	1200	131.3	-54.5	9	25.0	17.3	21.0	27.1	18	15.0	1	
	Universidad para La Paz (Mora, San José)	818	47.9	ND	8	27.0	19.3	23.1	29.6	27	15.7	16	
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	22.5	-79.5	1	32.3	20.8	26.5	34.0	17	16.9	16	
	Parque Nacional Palo Verde (OET, Bagaces)	9	16.5	-90.2	2	29.8	22.7	26.2	32.1	27	20.1	16	
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	38.7	-65.6	3	30.2	20.3	25.2	32.9	29	17.5	24	
	Paquera (Puntarenas)	15	66.5	-111.8	6	30.9	22.1	26.5	34.4	13	20.3	26	
	Hacienda Pinilla (Santa Cruz)	15	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	1214	23.9	-121.8	5	25.9	18.1	22.0	30.0	27	15.2	16	
	La Lucha (Desamparados)	1880	92.9	-54.8	17	19.7	12.4	16.1	24.0	2	9.6	16	
	Cerro Buenavista (Perez Zeledón)	3400	190.1	16.3	21	10.7	4.9	7.8	13.8	6	2.7	30	
	Damas (Quepos)	6	442.0	91.5	19	30.8	23.6	27.2	34.5	1	20.6	30	
Pacífico Sur	Pindeco (Buenos Aires)	340	187.0	-96.3	13	30.8	21.7	26.2	33.0	10	20.0	1	
	Río Claro (Golfito)	56	565.5	31.9	ND	31.2	22.7	27.0	33.4	12	19.5	21	
	Golfito (centro)	6	552.1	-6.3	22	29.2	23.7	26.4	30.9	7	22.4	2	
	Estación Biológica Las Cruces (OET, Coto Brus)	1210	372.4	-204.7	24	23.6	17.1	20.3	26.0	4	16.2	1	
	Coto 47 (Corredores)	8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Zona Norte	Comando Los Chiles (Centro)	40	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	Las Brisas (Upala)	40	114.2	-67.3	15	29.3	22.3	25.8	31.9	6	20.8	15	
	Estación Biológica La Selva (OET, Sarapiquí)	40	737.9	336.8	25	28.5	21.5	25.0	34.6	5	18.73	16	
	Santa Clara (Florencia)	170	529.4	174.4	26	28.0	21.7	24.8	32.6	5	19.0	26	
	Ciudad Quesada (Centro)	700	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Caribe	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	670.3	276.4	23	28.2	22.2	25.2	31.4	1	20.8	25	
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	378.0	38.3	23	22.1	14.4	18.2	24.5	5	12.0	13	
	CATIE (Turrialba)	602	551.8	270.2	25	25.0	18.8	21.9	28.6	5	16.7	16	
	EARTH (Guácimo)	30	691.0	ND	25	27.5	21.3	24.4	32.0	5	18.3	16	
	Manzanillo (Puerto Viejo)	5	453.1	183.5	20	27.4	22.4	24.9	31.7	7	21.2	23	
	Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	469.9	197.4	25	11.4	5.7	8.5	17.4	13	3.4	11	
Islas (Pacífico)	Del Coco	75	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
	San José	4	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

### Notas:

- Estaciones termopluiométricas: 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.
- Datos preliminares significa que no han sido sujetos de un control de calidad.
- Ver la ubicación de las estaciones en la página 23.

## Información Climática (datos preliminares)

Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia	Días con lluvia (>1 mm)
<b>Valle</b>	La Argentina (Grecia)	999	<b>99.6</b>	<b>-51.8</b>	<b>11</b>
	La Luisa (Sarchí Norte)	970	<b>100.5</b>	<b>-134.9</b>	<b>9</b>
	Sabana Larga (Atenas)	874	<b>97.8</b>	<b>-22.1</b>	<b>11</b>
	Cementerio (Alajuela Centro)	952	<b>88.1</b>	<b>-82.9</b>	<b>12</b>
	Escuela de Ganadería (Atenas)	450	<b>84.7</b>	<b>-22.0</b>	<b>8</b>
	Potrero Cerrado (Oreamuno)	1950	<b>ND</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcelero)	1736	<b>88.9</b>	<b>-51.5</b>	<b>11</b>
<b>Pacífico Norte</b>	La Perla (Cañas Dulces, Liberia)	325	<b>ND</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
	Los Almendros (La Cruz)	290	<b>ND</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
	Puesto Murciélagos (Santa Elena)	35	<b>ND</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
	Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)	123	<b>14.1</b>	<b>-126.3</b>	<b>1</b>
<b>Pacífico Central</b>	Finca Nicoya (Parrita)	30	<b>308.6</b>	<b>11.2</b>	<b>15</b>
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	<b>267.6</b>	<b>-15.8</b>	<b>17</b>
	Finca Pocares (Parrita)	6	<b>356.6</b>	<b>51.5</b>	<b>18</b>
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	<b>473.1</b>	<b>114.5</b>	<b>20</b>
	Finca Anita (Aguirre)	15	<b>467.4</b>	<b>95.7</b>	<b>23</b>
	Finca Curras (Aguirre)	10	<b>624.4</b>	<b>205.9</b>	<b>24</b>
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	<b>487.0</b>	<b>72.7</b>	<b>17</b>
	Finca Llorona (Aguirre)	10	<b>397.9</b>	<b>-22.5</b>	<b>23</b>
	Finca Marítima (Aguirre)	8	<b>445.2</b>	<b>6.6</b>	<b>23</b>
<b>Zona Norte</b>	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	<b>963.6</b>	<b>445.8</b>	<b>27</b>
	Ing. Quebrada Azul (Flores)	83	<b>ND</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
	Laguna Caño Negro (Los Chiles)	30	<b>ND</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
	Caribe (Aguas Claras de Upala)	415	<b>ND</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
	Estación Biológica Pitilla (Santa Cecilia)	675	<b>ND</b>	<b>ND</b>	<b>ND</b>
<b>Caribe</b>	Capellades (Alvarado, Cartago)	1610	<b>314.6</b>	<b>26.5</b>	<b>23</b>
	Diamantes (Guapiles)	253	<b>718.2</b>	<b>247.3</b>	<b>22</b>
	Volcán Turrialba	3343	<b>415.9</b>	<b>ND</b>	<b>22</b>
	Puerto Vargas (Cahuita)	10	<b>342.4</b>	<b>16.2</b>	<b>22</b>
	Hitoy Cerere (Talamanca)	32	<b>552.9</b>	<b>256.4</b>	<b>22</b>

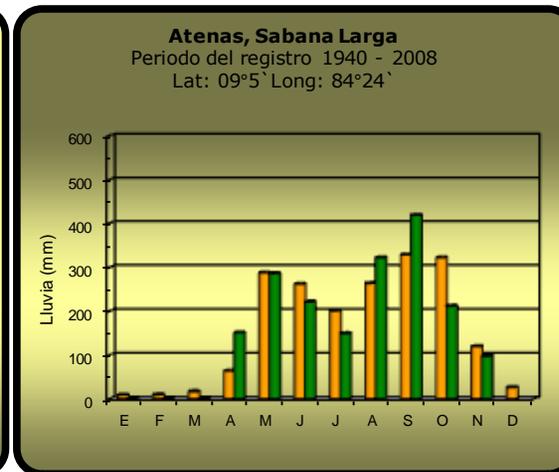
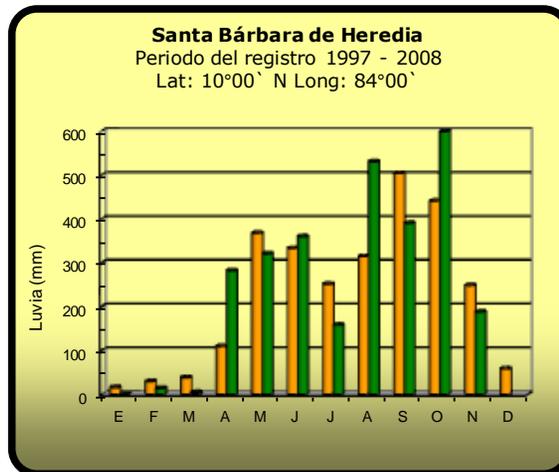
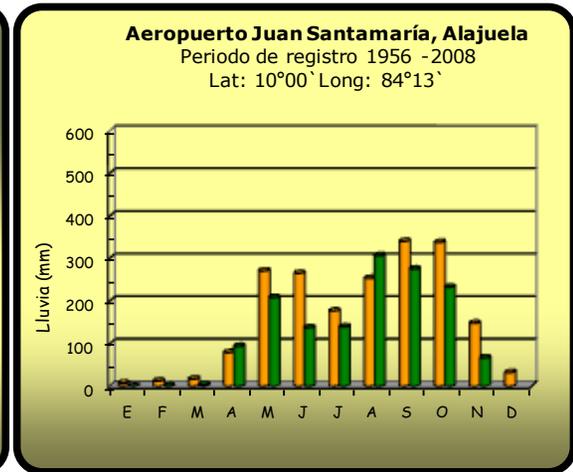
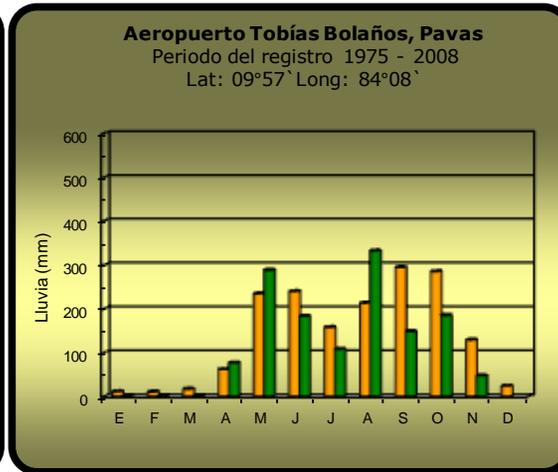
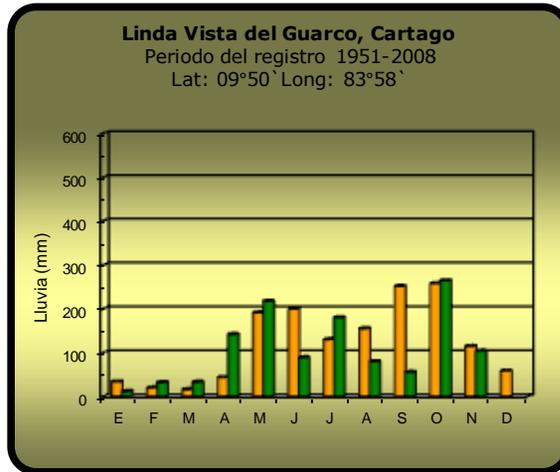
ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

### 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.
- Datos preliminares significa que no han sido sujetos de un control de calidad.
- Ver la ubicación de las estaciones en la página 23.

## Comparación de la precipitación mensual del 2012 con el promedio

### Valle Central

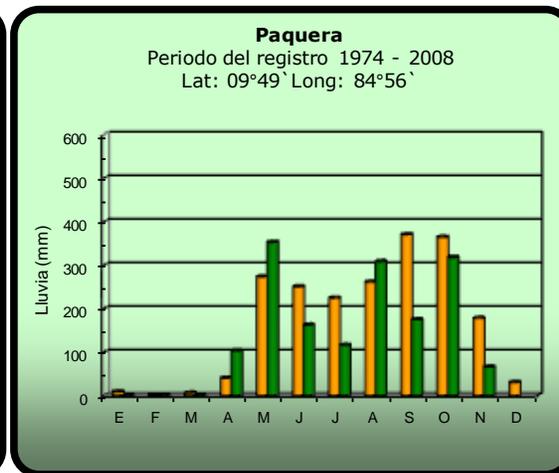
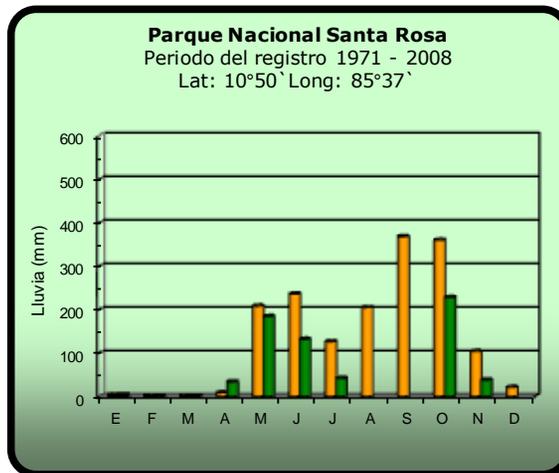
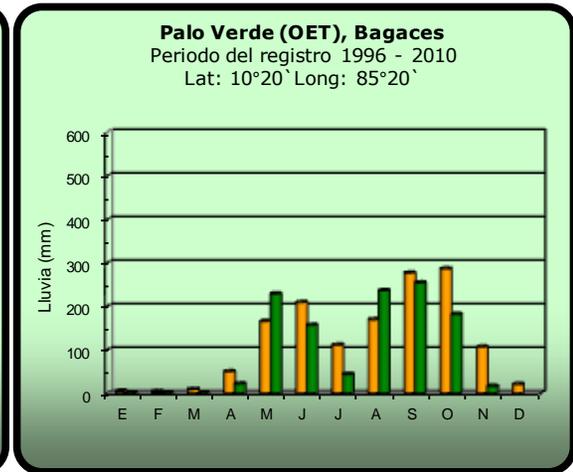
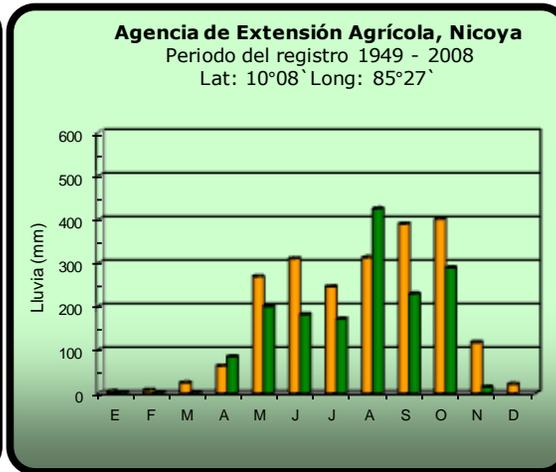
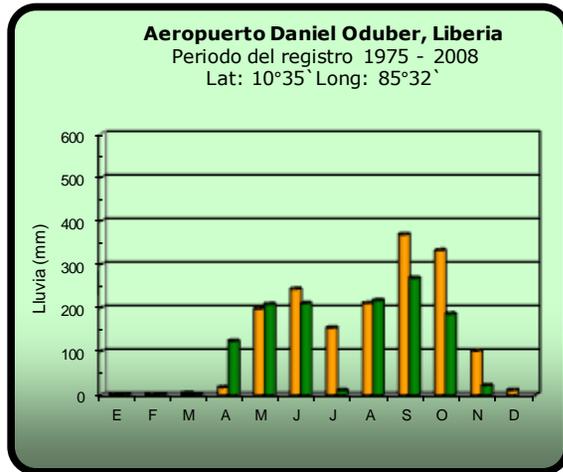


**2012**

**Promedio histórico**

## Comparación de la precipitación mensual del 2012 con el promedio

### Pacífico Norte

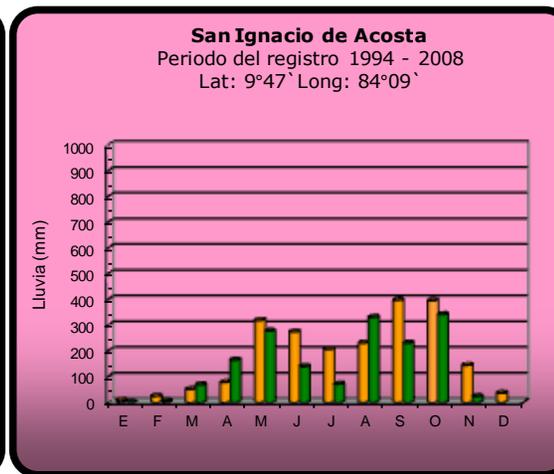
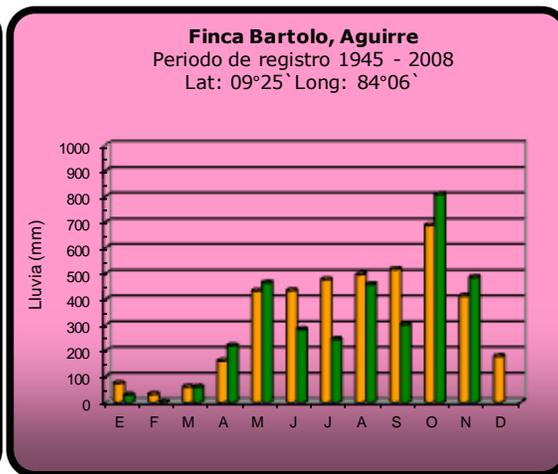
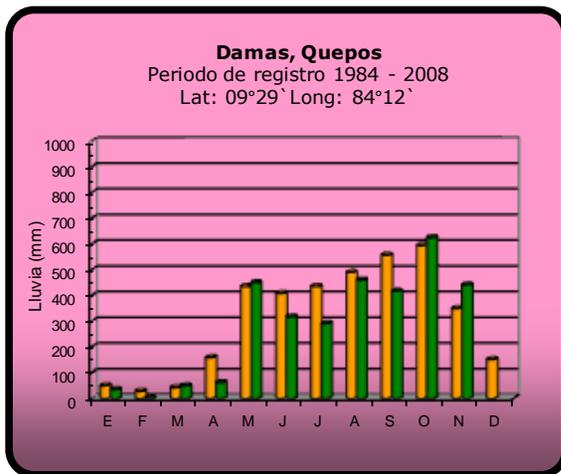


**2012**

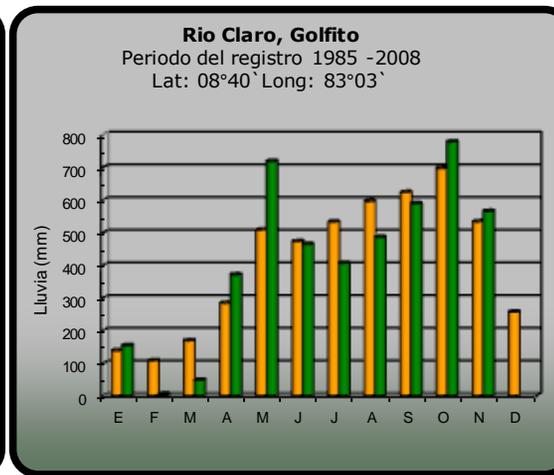
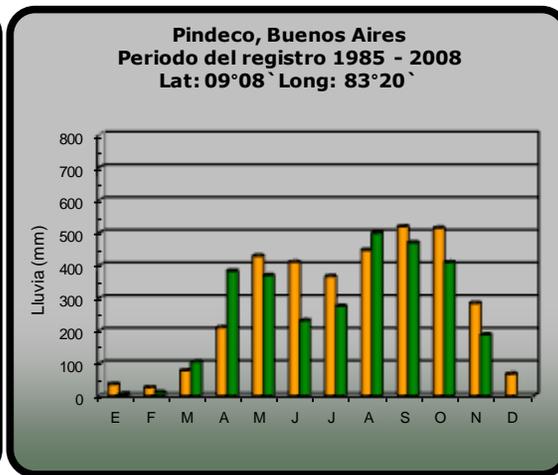
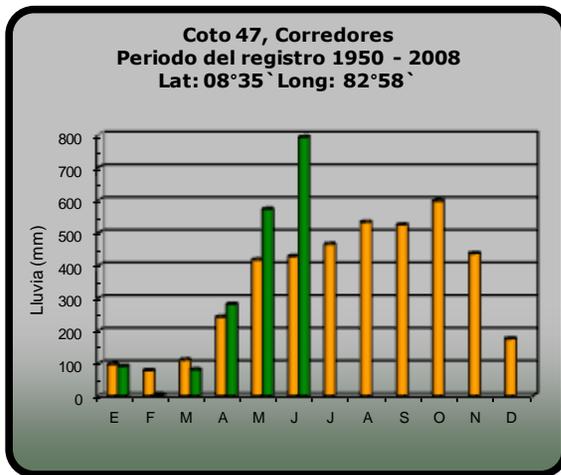
**Promedio histórico**

## Comparación de la precipitación mensual del 2012 con el promedio

### Pacífico Central



### Pacífico Sur

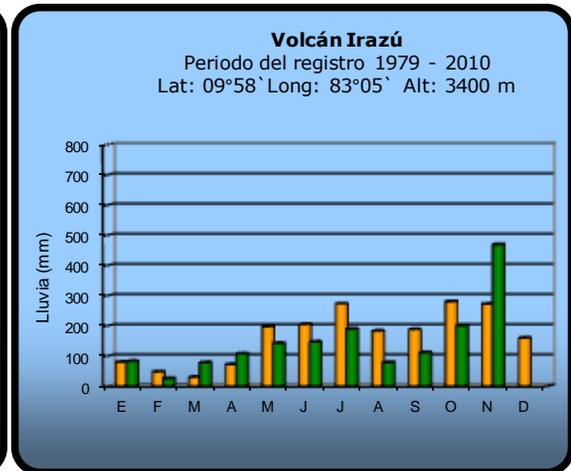
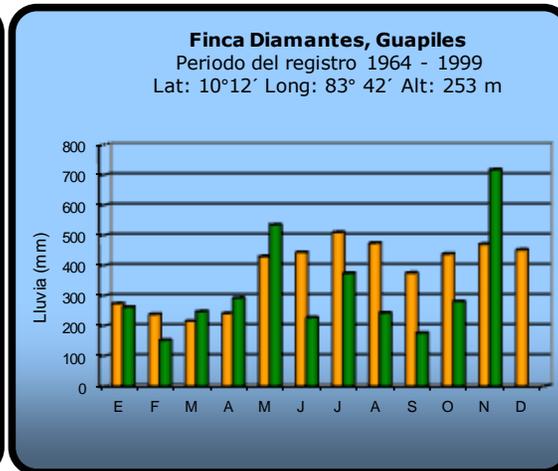
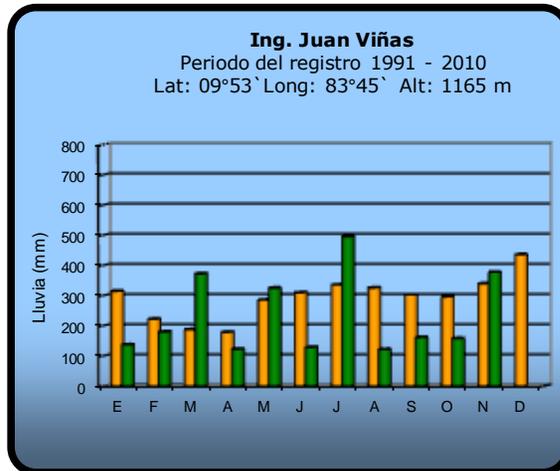
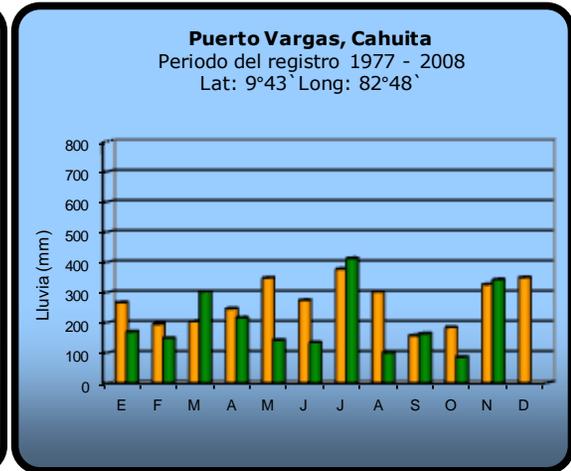
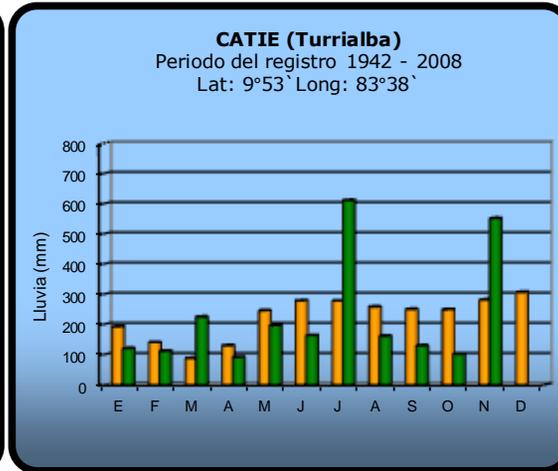
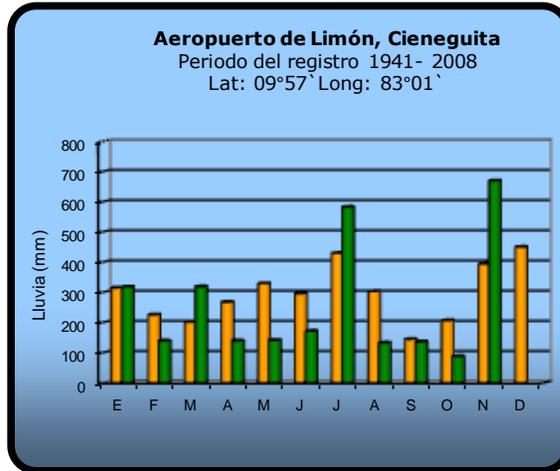


**2012**

**Promedio histórico**

## Comparación de la precipitación mensual del 2012 con el promedio

### Región del Caribe

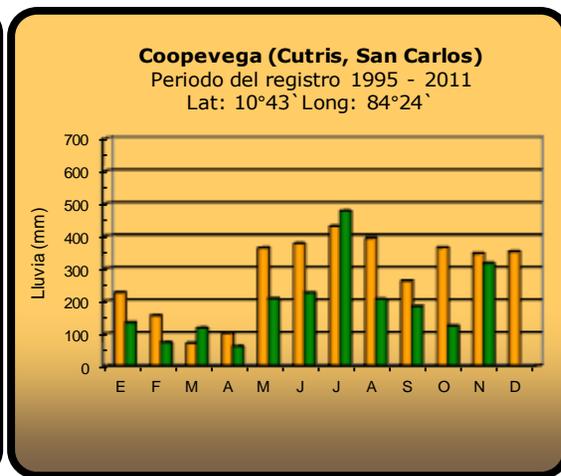
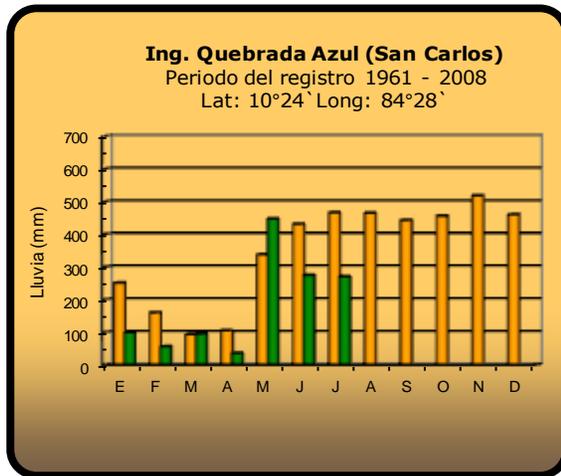
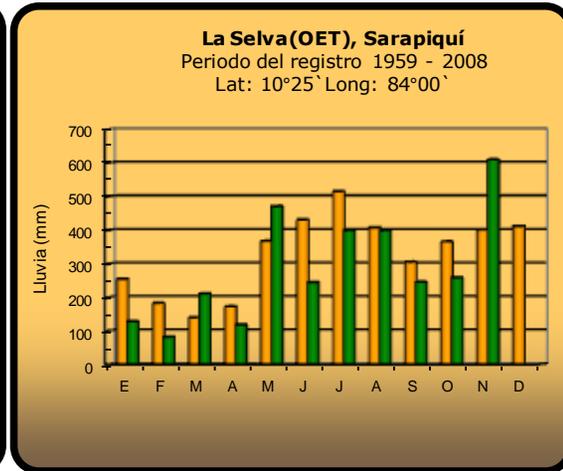
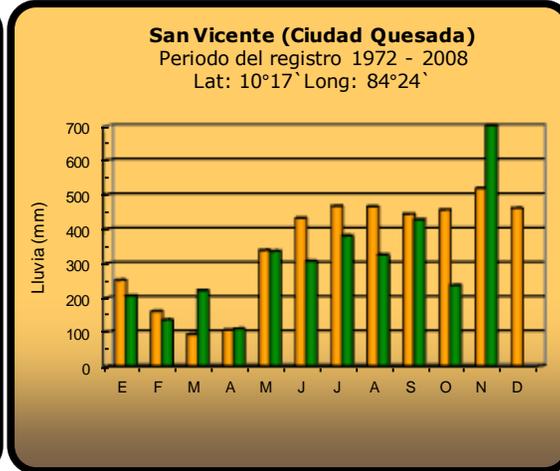
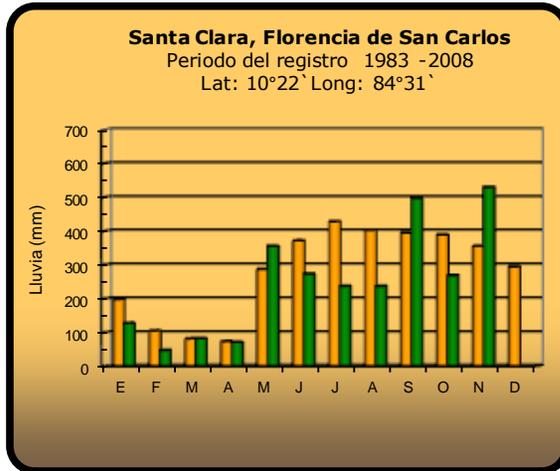


2012

Promedio histórico

## Comparación de la precipitación mensual del 2012 con el promedio

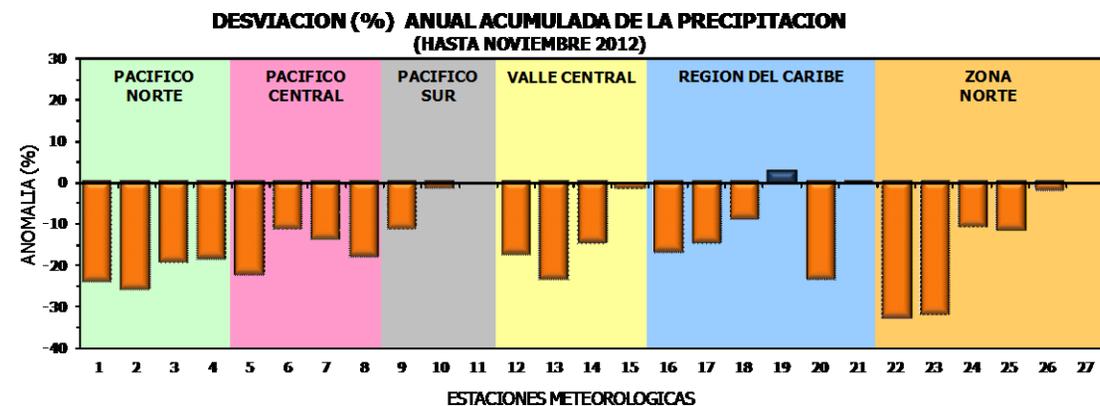
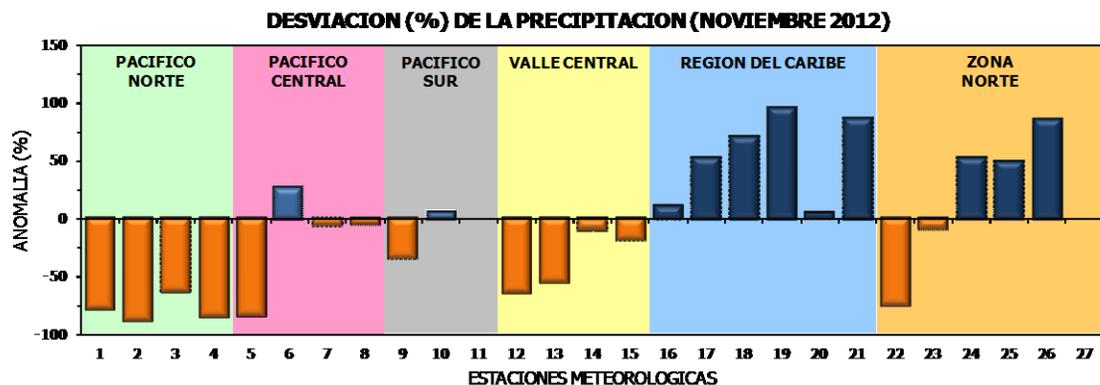
### Zona Norte



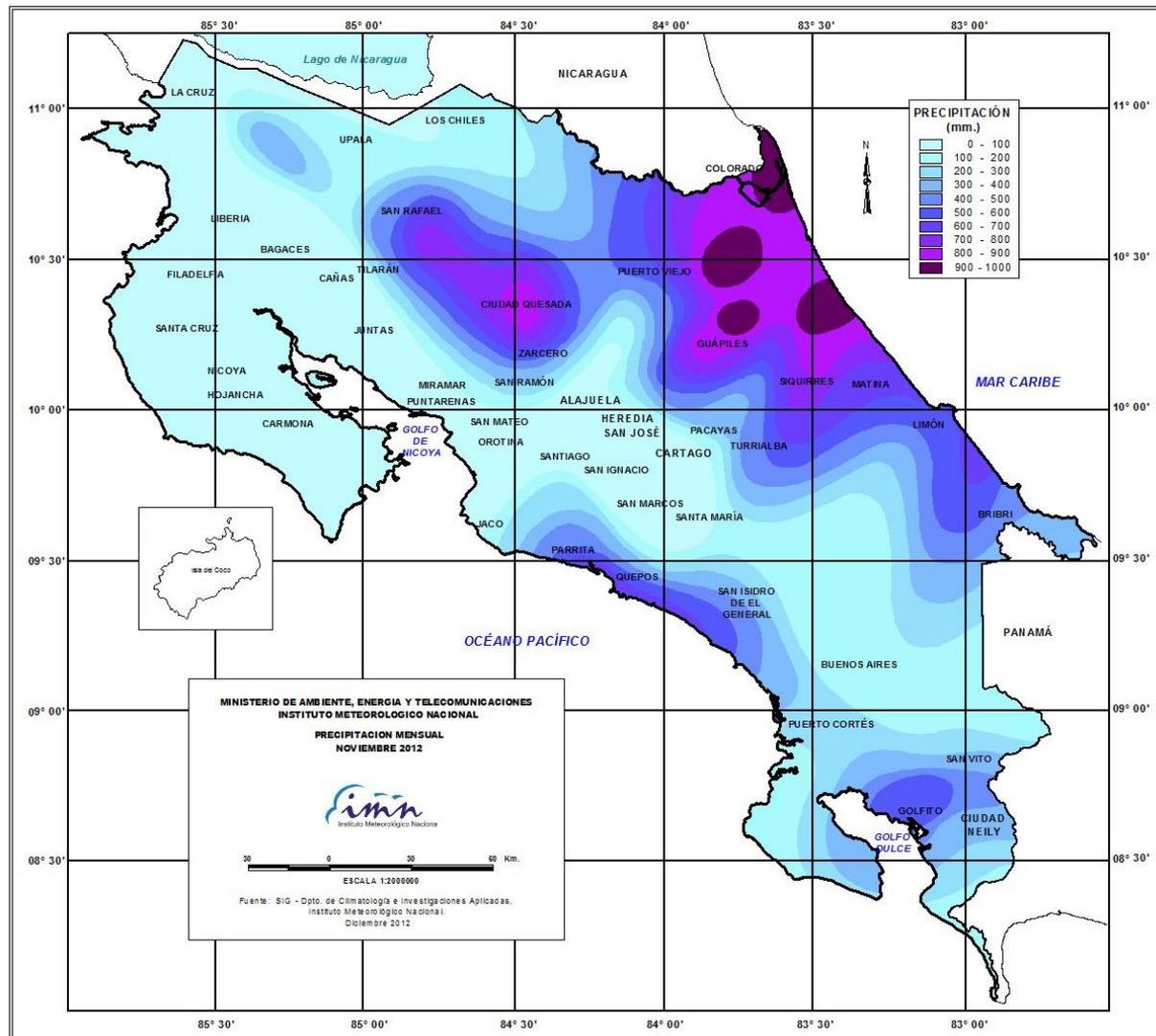
**2012**

**Promedio histórico**

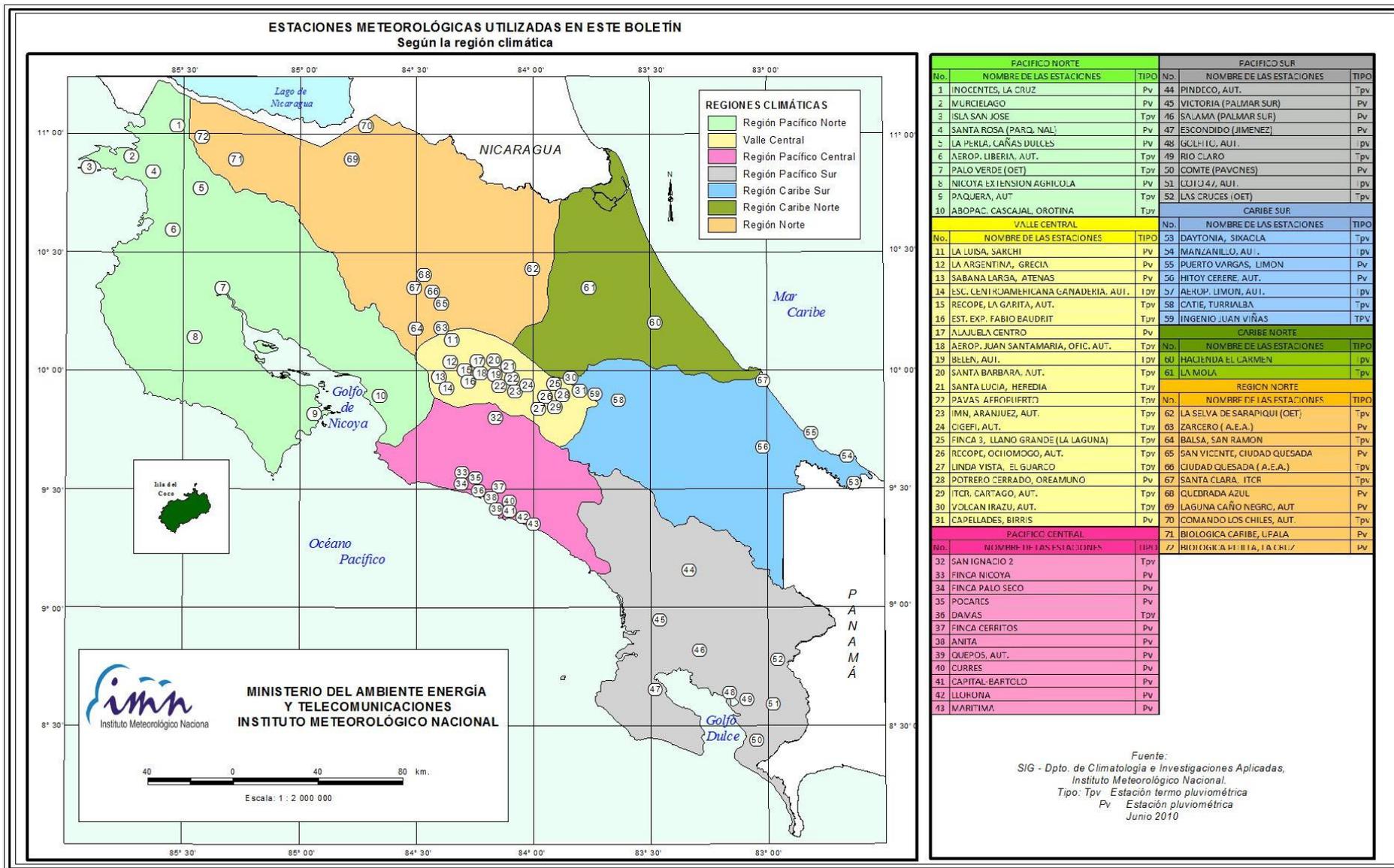
## Comparación de la precipitación mensual del 2012 con el promedio



Región Climática	Nº	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	Pindeco (Buenos Aires)
	10	Río Claro (Golfito)
	11	Coto 47 (Corredores)
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 (Florencia)
	26	San Vicente (Ciudad Quesada)
	27	Ing. Quebrada Azul (Florencia, San Carlos)



**Distribución espacial de las lluvias de noviembre del 2012. La isoyetas (líneas imaginarias que unen puntos con igual precipitación) están trazadas cada 100 mm.**



## ESTADO DEL FENOMENO ENOS

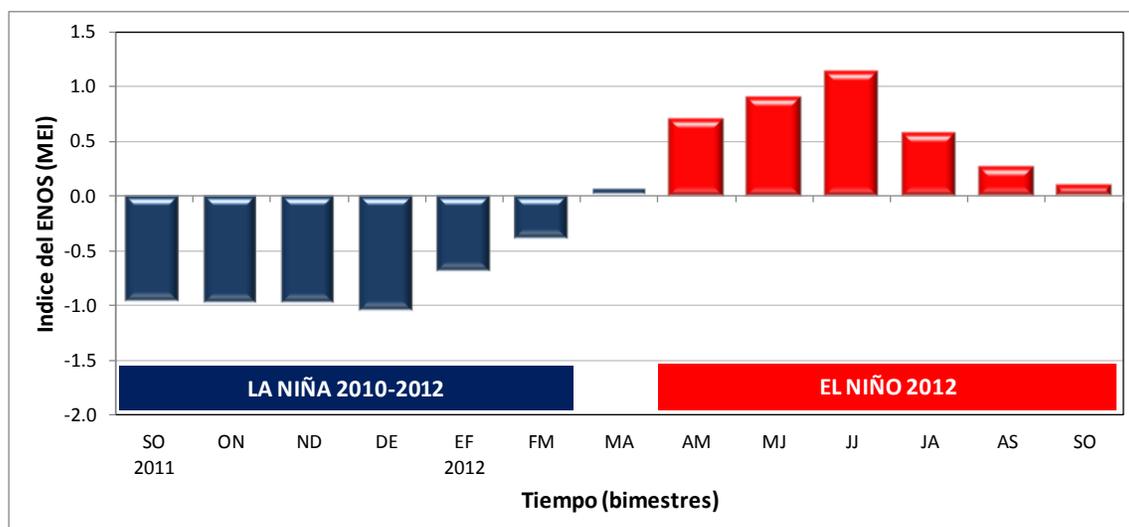
### ... FASE NEUTRAL ...

#### 1. CONDICION ACTUAL DEL FENOMENO DE EL NIÑO

En el Boletín anterior se había anunciado que en octubre se había producido la disipación del fenómeno del Niño y el establecimiento de la fase neutral del ENOS.

Tal como lo reflejan los indicadores oceánicos y atmosféricos (figura 1), actualmente prevalece la fase neutral. Es importante aclarar que el evento del Niño del 2012 fue un evento regional y no internacional, solo fue reconocido como tal por los Servicios Meteorológicos de Costa Rica y del resto de países centroamericanos debido a la sequía intraestacional que ocasionó en toda la vertiente del Pacífico. Si bien el calentamiento asociado a este fenómeno comenzó a manifestarse en abril en la parte más oriental del Pacífico, el acople con la atmosfera y el resto del Pacífico se completó a partir de junio.

De acuerdo con la figura 1, la cual muestra al índice MEI (índice integral que mide la intensidad y evolución del fenómeno ENOS), la mayor magnitud del evento fue de 1.1, es decir un fenómeno de baja intensidad. El evento del Niño anterior anterior (2009-2010) presentó una mayor magnitud (MEI=1.5) y duración (12 meses).



**Figura 1.** Evolución del Índice Multivariado del ENOS (MEI). Fuente: Wolter and Timlin, (1993), Earth System Research Laboratory|Physical Sciences Division, NOAA.

#### 1. CONDICION CLIMATICA ACTUAL

El 2012 no solo se caracterizó por el evento del Niño regional, sino porque hubo una sequía a nivel nacional, la cual fue una situación muy anómala, ya que

históricamente son muy pocos los casos en que ambas vertientes (la del Pacífico y la del Caribe) experimentan una sequía en forma simultánea. De acuerdo con la figura 2, el déficit porcentual acumulado hasta octubre osciló entre 12% y 27%, siendo mayor en la Zona Norte y menor en el Pacífico Central y Sur. No obstante, a nivel mensual el faltante ha sido mayor, por ejemplo en Guanacaste el mayor déficit fue de 65% en el mes de julio, mientras que en el Caribe Norte fue de 60% en agosto.

En octubre, particularmente en la segunda quincena, la intensidad de la sequía en la Vertiente del Pacífico disminuyó debido a una mayor cantidad de días lluviosos y al temporal ocasionado por el huracán Sandy. Debido a este temporal solo las regiones del Pacífico Central y Sur alcanzaron niveles normales de lluvia (solamente en octubre).

La variabilidad climática en nuestro país presentó una muy buena consistencia con las variaciones de la temperatura del mar ocurridas en la región Niño3. En el mes de julio se registró el calentamiento más alto (+1.0°C), que coincidió con la severa sequía en toda la Vertiente del Pacífico y las precipitaciones record en Turrialba (perteneciente a la Vertiente del Caribe). En octubre el índice Niño3 registró un valor de cero (0), e incluso presentó por 15 días valores negativos (que significan un leve enfriamiento), lo cual parece estuvo relacionado con el aumento en las precipitaciones de toda la Vertiente del Pacífico y el desarrollo del huracán Sandy que se formó el 24 de octubre en la parte occidental del mar Caribe.

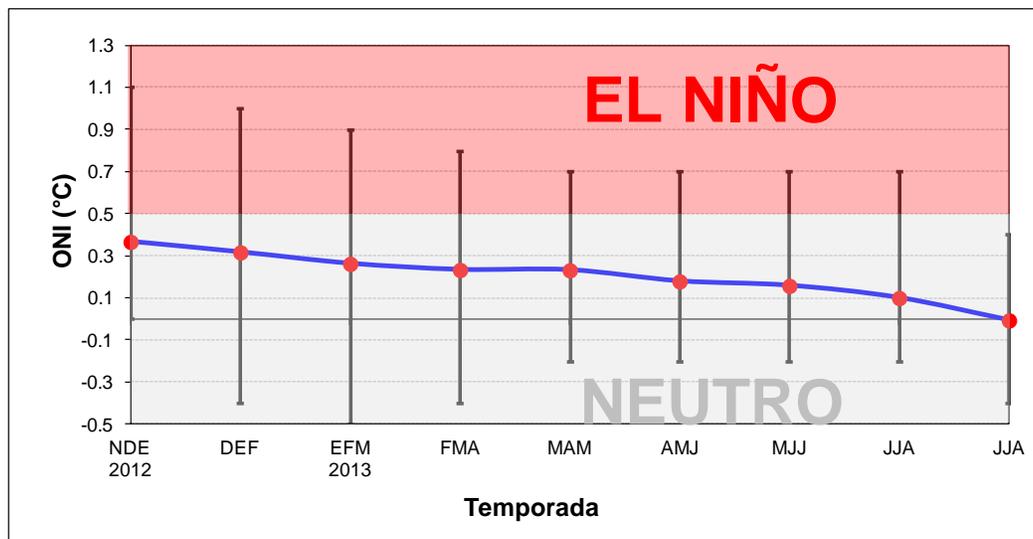
La temporada de empujes fríos y Nortes provenientes de Norteamérica inicio normalmente a finales de octubre. El primer evento se produjo el 29 de octubre y fue responsable del inicio de la temporada seca en la parte central y norte de la provincia de Guanacaste, así como del inicio de la transición en el Valle Central. Desde entonces se han producido 3 eventos más.

## 2. PERSPECTIVA DE EL ENOS

Este año los modelos dinámicos-estadísticos de predicción del ENOS han sobrestimado la intensidad y duración del Niño, por ejemplo el error en la magnitud del calentamiento es en promedio de +0.4°C, aproximadamente. No obstante las tendencias parecen ser más aceptables. Por el contrario el método por análogos resultó ser más exitoso, ya que estimo bien el debilitamiento y disipación del Niño antes de finalizar el año, tal como realmente sucedió.

Parece ser que en la corrida más reciente (mediados de noviembre), los modelos han hecho el ajuste correspondiente y están pronosticando condiciones más acordes con lo realmente observado. Para el trimestre diciembre 2012 a febrero 2013 el 70% de los modelos no pronostica condiciones del Niño o de la Niña, es decir, hay mayor probabilidad de que persiste la fase neutral. La figura 2 muestra la predicción a 10 meses plazo del índice Niño3.4, obtenido con el promedio del

ensamble de 24 modelos disponibles; nótese que para lo que resta del 2012 y los primeros meses del 2013 los modelos pronostican un valor de  $+0.3^{\circ}\text{C}$ , lo que implica una condición neutral del ENOS.



**Figura 2.** Promedio del ensamble e incertidumbre de la predicción del Índice ONI (Índice Oceánico del ENOS) por 24 modelos dinámicos y estadísticos de centros climáticos mundiales. Fuente: The International Research Institute for Climate and Society (IRI).

El Índice de Predicción del Niño (EPI, por sus siglas en inglés) es un indicador que muestra la tendencia futura de los cambios de temperatura del mar en la zona oriental del Pacífico ecuatorial. El valor preliminar del EPI del 2012 es de  $+0.87$ , lo cual sugiere que hay una baja probabilidad de un nuevo calentamiento o desarrollo del Niño en los próximos 12 meses, por el contrario es más favorable un enfriamiento, situación que coincide con la tendencia recientemente observada en la región N1.2 y en el pronóstico del modelo CFS (de la NOAA).

Todo lo anterior pone de manifiesto que el escenario más probable del ENOS por los próximos 3 meses es la condición neutral.

## PERSPECTIVA DE LLUVIAS PARA DICIEMBRE 2012 – FEBRERO 2013

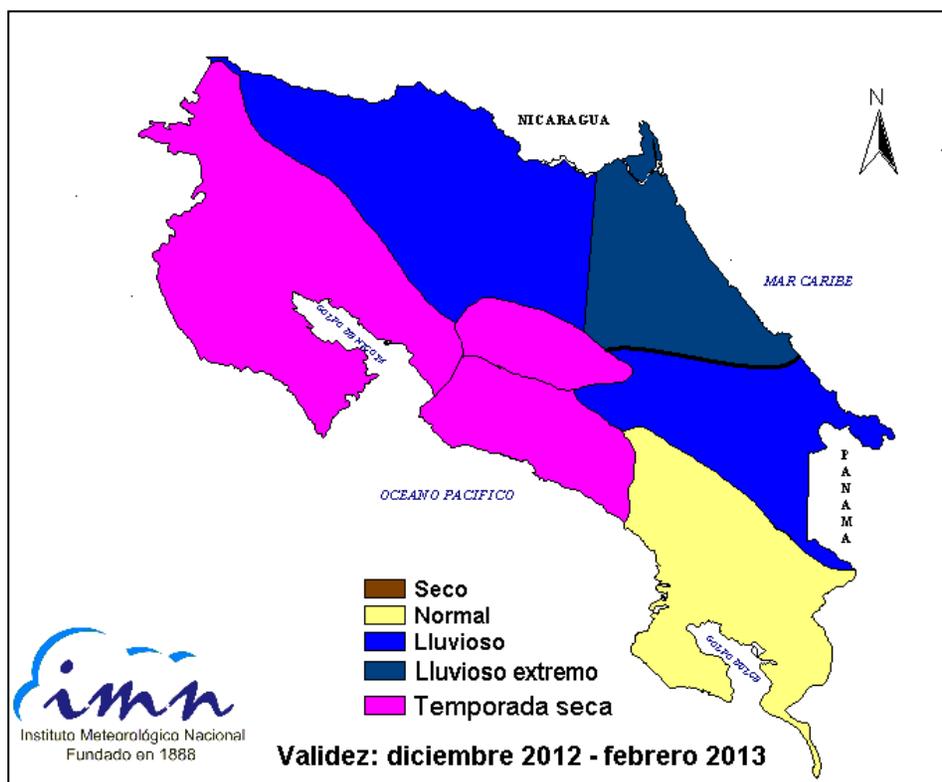
Considerando los resultados de modelos climáticos, los años análogos al 2012 del IMN, la variabilidad climática asociada a los patrones del invierno del hemisferio norte y la tendencia de las lluvias del último mes, se llegó al consenso de la perspectiva climática más probable para el trimestre de diciembre 2012 - Febrero 2013:

- a. Un aumento significativo de las lluvias en la Zona Norte y la Vertiente del Caribe en comparación con los meses anteriores. El aumento estimado superaría el rango normal de variación en los porcentajes mostrados en la tabla 2. Los porcentajes relativamente altos serían ocasionados no solo por lluvias muy constantes sino también por varios temporales asociados a los fenómenos invernales proveniente del Norteamérica. Lo anterior

- puede ser una consecuencia indirecta de las altas temperaturas que se esperan en el océano Atlántico y a la mayor intensidad de los vientos Nortes y los Alisios.
- b. En el Pacífico Norte y el Valle Central se esperan las condiciones secas propias de la época. En estas regiones el inicio de la temporada seca se produjo en la última semana de octubre y la cuarta semana de noviembre, respectivamente (tabla 1)
  - c. Se estiman condiciones normales en el Pacífico Central y Sur. La temporada de lluvias finalizaría en la segunda y cuarta semana de diciembre, respectivamente (tabla 1).
  - d. Debido a condiciones atmosféricas particulares asociadas al invierno en Norteamérica, se estima en general una temporada muy activa de empujes fríos. No se descarta que la hiperactividad de fenómenos invernales sea parte de los efectos secundarios del deshielo record que hubo en el Artico el pasado verano y a la tendencia que vienen manifestando los índice de la Oscilación del Atlántico Norte y del Artico, los cuales favorecen una mayor incursión de los fenómenos invernales como empujes/frentes fríos, vaguadas, etc. En promedio el país es afectado por 5 a 7 empujes fríos cada temporada, de los cuales entre 2 y 4 vienen acompañados de frentes fríos con el potencial de causar no solo temperaturas frías y vientos fuertes, sino también temporales del Caribe.

REGION	PRONOSTICO	2012
Pacífico Norte Península de Nicoya	7 - 11 NOV	27 - 31 OCT
		17 - 21 NOV
Valle Central	17 - 21 NOV	17 - 21 NOV
Pacífico Central y Valle del General	12 - 16 DIC	
Pacífico Sur	22 - 26 DIC	

**Tabla 1.** Pronóstico regional de la finalización de la temporada de lluvias del 2012. La columna derecha con la etiqueta "2012" indica las fechas reales en que se registró el inicio de la temporada seca.



**Figura 3.** Escenarios de lluvia para el periodo diciembre 2012 a febrero 2013.  
Fuente: IMN

REGION	CLIMA (mm)	DESVIACION (%)	TOTAL (mm)
Pacífico Norte	25		25
Valle Central	75		75
Pacífico Central	230		230
Pacífico Sur	365	+10	400
Zona Norte	610	+35	820
Caribe Norte	985	+45	1430
Caribe Sur	775	+35	1045

REGION	DIC (%)	ENE (%)	FEB (%)	DEF (%)
Pacífico Norte				
Valle Central				
Pacífico Central	+5			
Pacífico Sur	+10	+10		+10
Zona Norte	+15	+25	+65	+35
Caribe Norte	+20	+30	+80	+45
Caribe Sur	+15	+25	+60	+35

**Tabla 2.** Pronóstico cuantitativo de lluvia para el periodo diciembre 2012 a febrero 2013.  
Fuente: IMN.