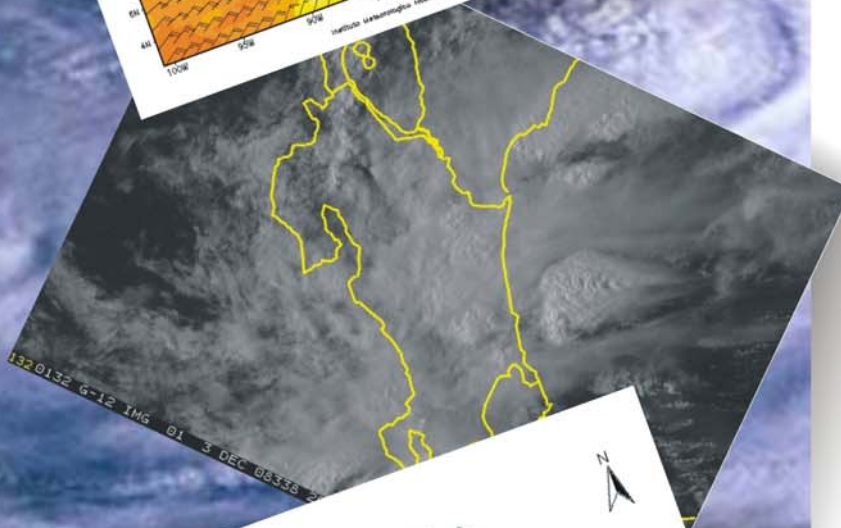
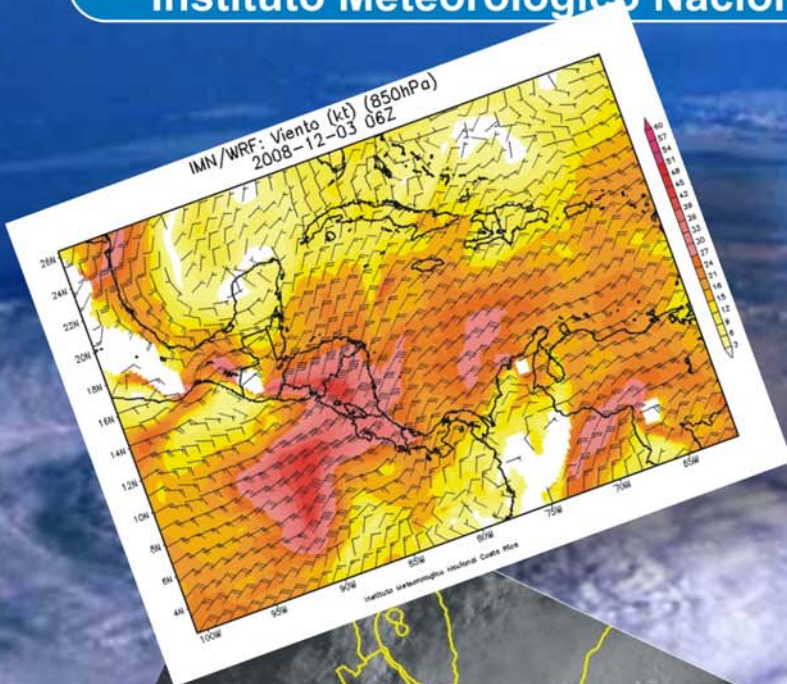


## Instituto Meteorológico Nacional - COSTA RICA



• Resumen meteorológico mensual	2
• Información climática	16
• Boletín ENOS # 18	21



# RESUMEN METEOROLÓGICO

## Diciembre 2008

Rosario Alfaro  
Gestión de Análisis y Predicción<sup>1</sup>

### Introducción

El mes de diciembre del año 2008 tuvo 3 eventos meteorológicos importantes que afectaron la Zona Norte y la región del Caribe; estos se presentaron durante los días 2 y 3, 12 y 13 y el 25 y 26. Los dos primeros de ellos se produjeron por efecto del paso de frentes fríos sobre nuestro país; mientras que el tercero se debió primordialmente a un aumento de los vientos alisios en el mar Caribe y a un aumento en el contenido de humedad de la atmósfera. Las condiciones anteriores produjeron el desbordamiento de ríos en Limón en el primer evento. En el segundo, hubo lluvias de variable intensidad en la región caribeña y la Zona Norte; sin embargo, no se produjeron inundaciones. El último evento produjo el desbordamiento de ríos en Upala, tras unas 12 horas de lluvia intermitente con acumulados de lluvia entre en los dos días de hasta 191 mm.

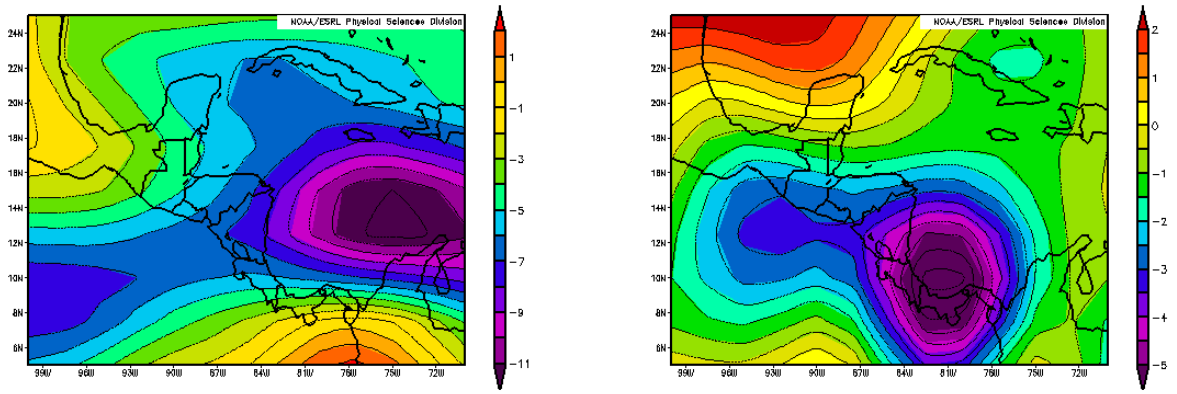
### 1. Condiciones atmosféricas y oceánicas

Condiciones lluviosas predominaron en la región del Caribe y la Zona Norte, ya que no sólo hubo más días con lluvias en esta última zona, sino que los acumulados de precipitación que se presentaron durante los eventos extremos mencionados anteriormente, fueron superiores a los 480 y 191 mm en algunos sectores durante los días 2 y 3 y 25 y 26 respectivamente.

En la figura 1 se muestra el patrón climático del viento zonal y meridional respectivamente, sobre el área centroamericana en diciembre en el nivel de 925 mbs. Es importante tener en cuenta la diferencia en las escalas de ambas figuras, ya que el color morado corresponde a valores de -11 m/s para el viento zonal, mientras que el mismo color para el viento meridional es de -5.

---

<sup>1</sup> Gestión de Análisis y Predicción, Instituto Meteorológico Nacional, Apartado 7-3350-1000, San José, Costa Rica. Correo Electrónico: [ralfaro@imn.ac.cr](mailto:ralfaro@imn.ac.cr)

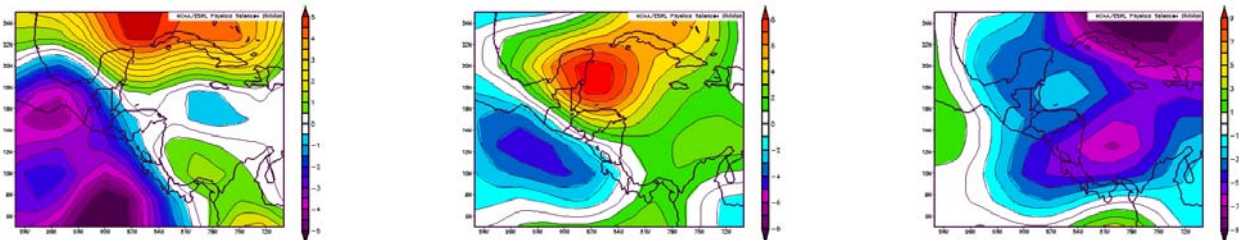


a)

b)

**Figura 1:** a) Patrón climatológico del viento zonal sobre el área del Caribe y Centro América, b) mismo patrón para el viento meridional.

En el análisis del componente zonal, durante los días de los eventos de interés, se observó que hubo anomalías importantes en los 3 casos. Se nota que en los dos primeros hubo anomalías positivas en el mar Caribe, lo cual indica viento zonal por debajo de los valores climatológicos, mientras que en el tercer caso (25-26 de diciembre), por el contrario, la anomalía es negativa, lo cual indica viento zonal más fuerte que el valor climatológico.



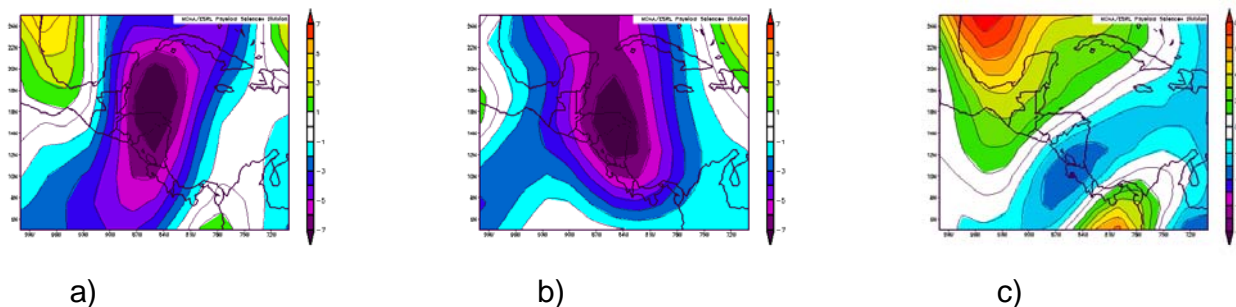
a)

b)

c)

**Figura 2:** Anomalías con respecto al valor climatológico del viento zonal durante los días: a) 2-3 de diciembre, 2008; b) 12-13 de diciembre y c) 25-26 de diciembre.

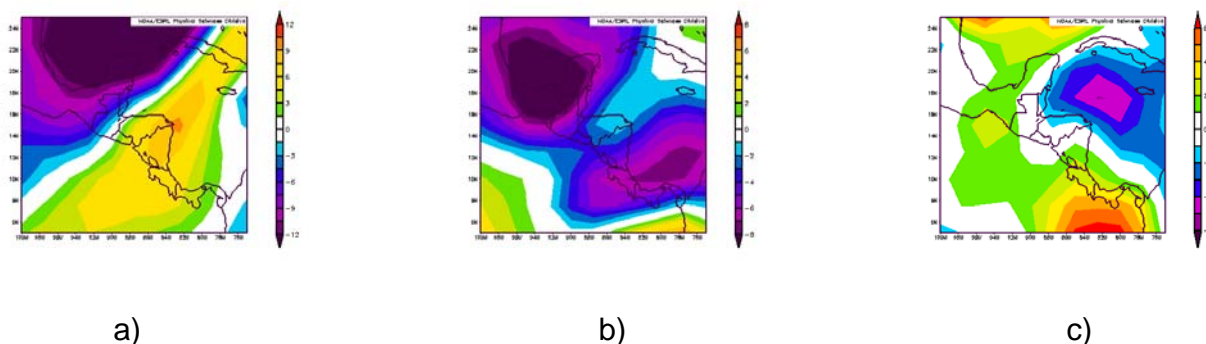
En el caso del viento meridional, el desplazamiento de dos frentes cerca de nuestro territorio se ve reflejado en una anomalía fuerte durante los dos eventos del 2-3 y 12-13 de diciembre, mientras que el 25-26 de diciembre, la anomalía en esta componente del viento no fue tan importante como si lo fue en la componente zonal. Lo anterior se muestra en la siguiente figura.



**Figura 3:** Anomalías con respecto al valor climatológico del viento meridional durante los días: a) 2-3 de diciembre, 2008; b) 12-13 de diciembre y c) 25-26 de diciembre.

Observe en la figura anterior, que en el caso de los dos frentes, mientras que la componente zonal del viento estuvo por debajo del valor climatológico, no sucedió lo mismo en la componente meridional, en donde se presentaron anomalías de hasta 5-6 m/s en la parte norte de Costa Rica. Durante el 25-26 de diciembre, por el contrario, la componente zonal fue la que presentó una mayor anomalía, con un valor cercano a los 7 m/s en el mar Caribe.

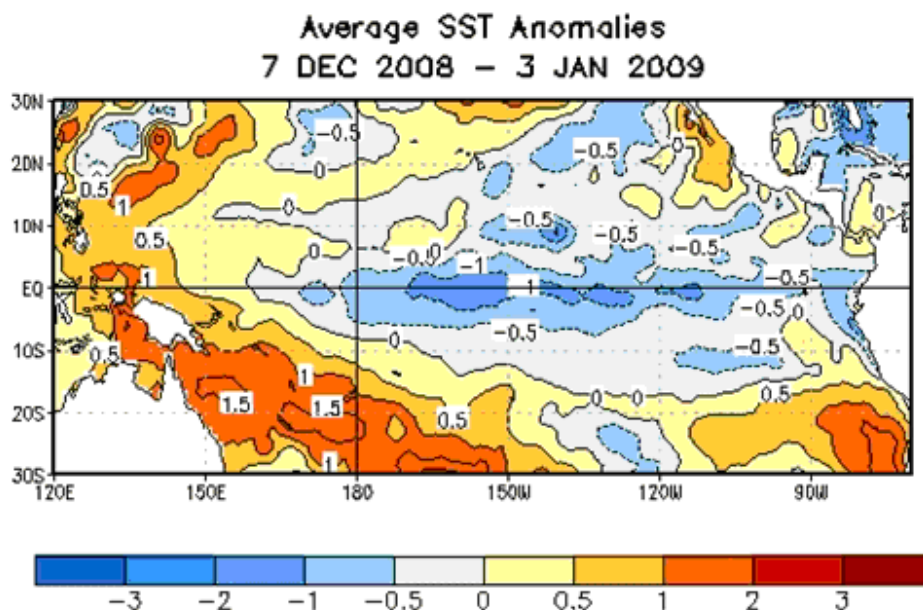
Otro factor muy importante en la ocurrencia de los casos que se analizan en este resumen es el agua precipitable. A continuación se presentan las anomalías con respecto a dicho valor climatológico durante los eventos en estudio en la región de Centro América.



**Figura 4:** Anomalías con respecto al valor climatológico de diciembre del agua precipitable durante los días: a) 2-3 de diciembre, 2008; b) 12-13 y c) 25-26. Los valores positivos (negativos) corresponden a valor superiores (inferiores) al valor climatológico.

Lo anterior nos muestra que el primer evento, no solo tenía una anomalía importante en la componente meridional del viento, sino que también los valores del agua precipitable eran superiores a los valores climatológicos de diciembre, lo cual parece haberse visto reflejado en lluvias más abundantes si se comparan con las lluvias del 12 y 13. Estos días, aún cuando el viento meridional presentaba magnitudes similares a las de los días 2 y 3, la anomalía en el agua precipitable era negativa, lo cual parece haber jugado un papel importante, ya que los montos en las precipitaciones no fueron tan grandes ni se produjeron inundaciones. El 25 y 26 de diciembre también se presentaron anomalías positivas en dicho valor. Si bien es cierto, la componente meridional del viento no fue tan fuerte como en los dos otros casos, si lo fue la componente zonal.

Otro aspecto a considerar en las condiciones que se presentaron en diciembre del 2008, es la temperatura superficial del mar en las regiones marítimas del Océano Pacífico y el mar Caribe cercano a nuestras costas. Según el Centro de Predicciones Climáticas de NCEP/NWS de Estados Unidos, las anomalías negativas (temperaturas más bajas de lo normal) en la superficie del océano se intensificaron a través del Centro y Este Central del Océano Pacífico ecuatorial. Lo anterior se muestra en la siguiente figura. Además, también se muestra la anomalía positiva que se presenta en el sector marítimo del mar Caribe de Costa Rica y Panamá, lo cual pudo haber influido de manera importante en las condiciones extremas que se presentaron en diciembre.

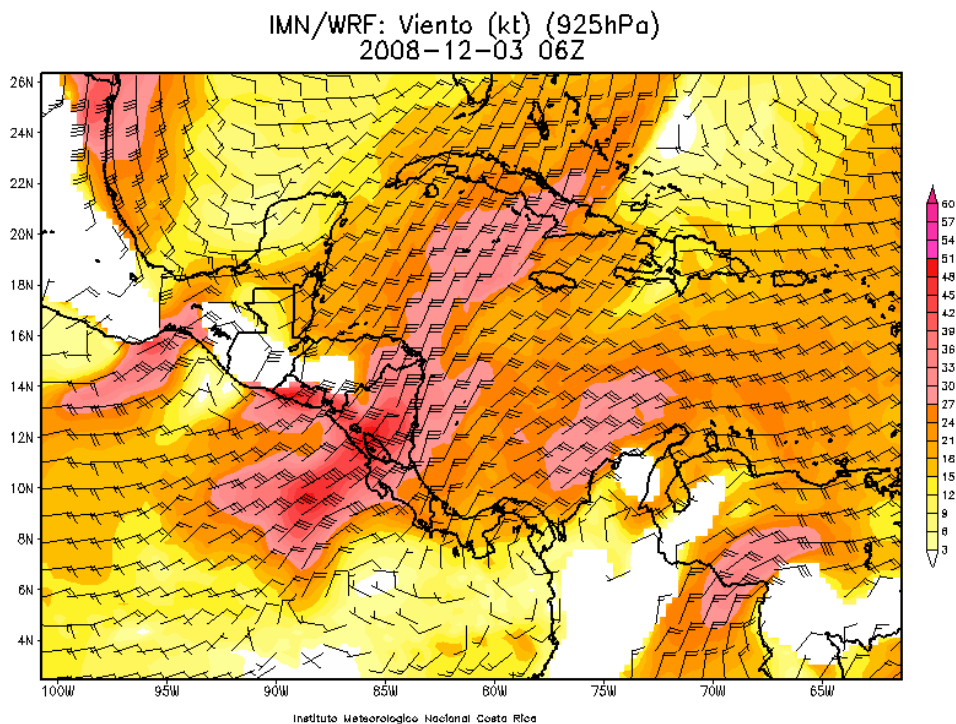


**Figura 5.** Anomalías promedio en la temperatura de la superficie del océano (SST) en °C en un período de cuatro semanas desde el 7 de diciembre de 2008 al 3 de enero de 2009. Las anomalías son calculadas con respecto a los promedios semanales del período base de 1971-2000 (Xue et al. 2003, J. Climate, 16, 1601-1612).

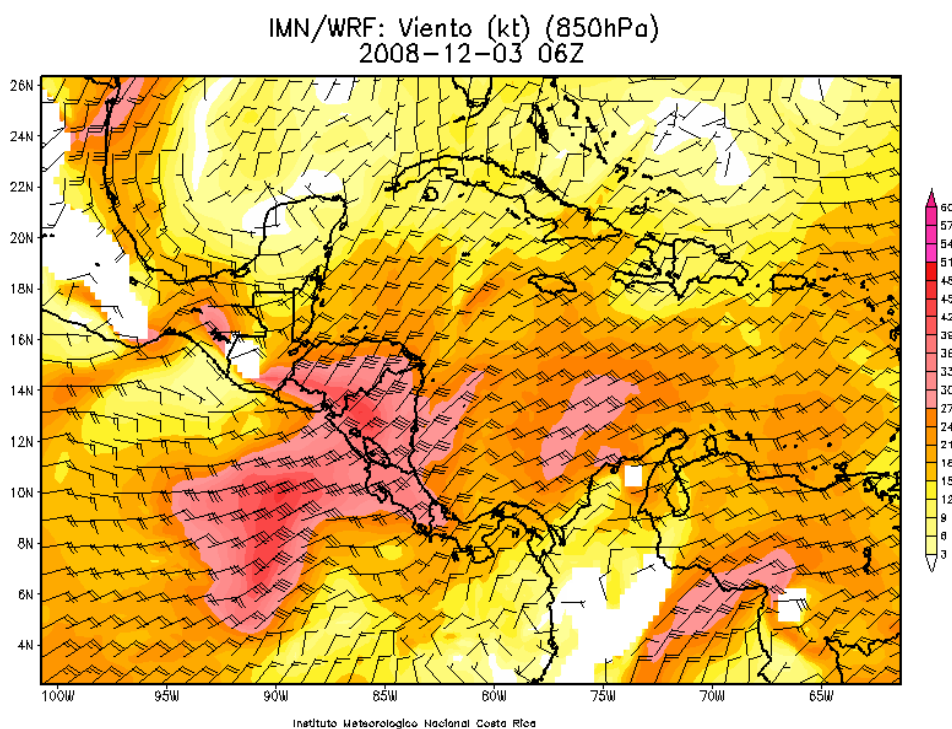
## 2. Condiciones especiales

### a. Frente frío sobre el país (2-3 dic)

Desde el día 1 comenzaron a acelerarse los vientos sobre el país. El día 2 a la medianoche se observaba la línea de cortante asociada al frente frío No 4 sobre Nicaragua y Costa Rica. Las siguientes figuras para el nivel de 850 y 925 mbs permiten observar magnitudes del viento entre los 40-50 nudos (81-90 km/h).

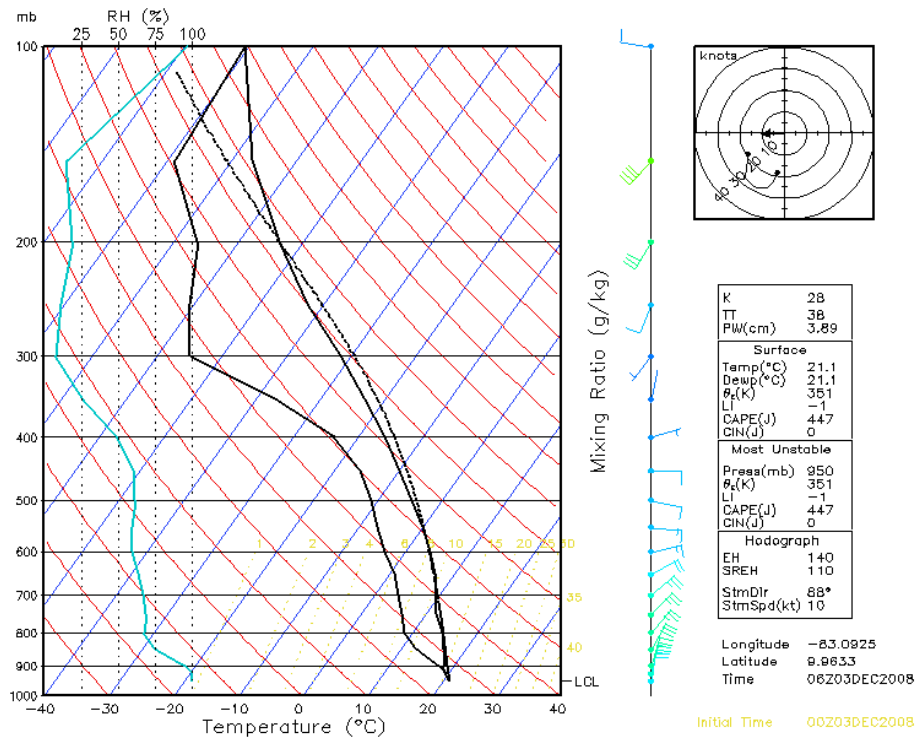


**Figura 6.** Dirección y velocidad del viento en el nivel de 925 mbs para el día 2 de diciembre a la medianoche. Viento máximo sobre Nicaragua de 50 nudos (90 km/h).



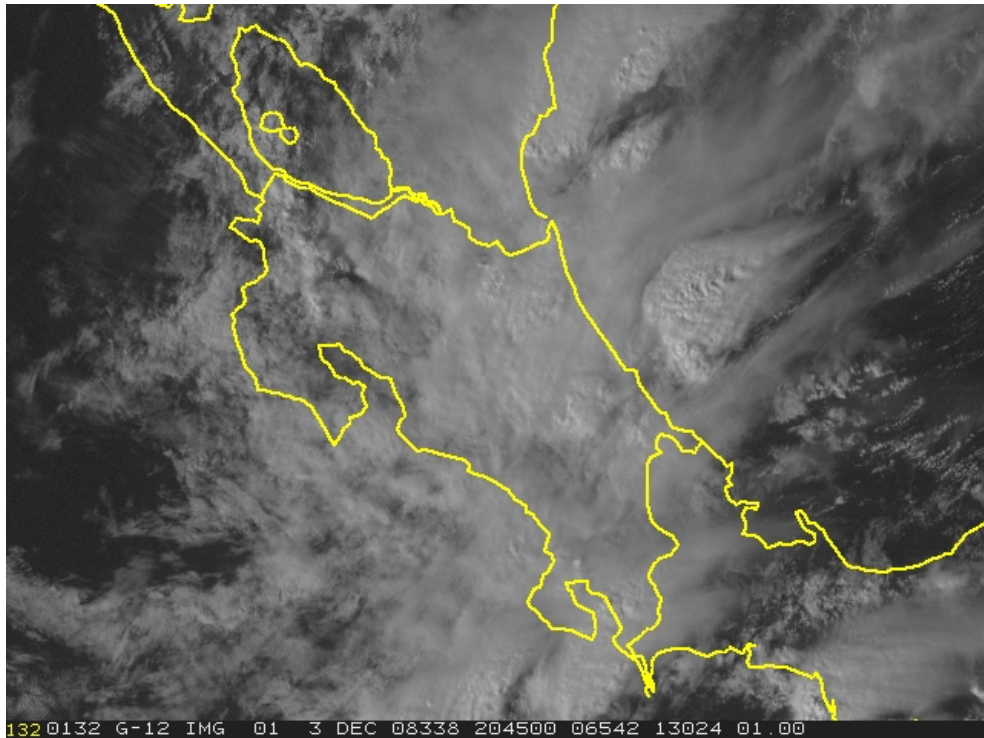
**Figura 7.** Dirección y velocidad del viento en el nivel de 850 mbs para el día 2 de diciembre a la medianoche. Viento máximo sobre Nicaragua de 40 nudos (72 km/h).

La siguiente figura muestra el sondeo pronosticado por el modelo WRF para la estación de Limón para la misma hora de las figuras anteriores. Obsérvese la cantidad de agua precipitable (38.9 mm), así como las magnitudes del viento de 40 nudos (72 km/h) en superficie y 25 (45 km/h) en 700 mbs.



**Figura 8.** Sondeo pronosticado en la corrida del modelo WRF del día 2 de diciembre a la medianoche para la estación de Limón.

Desde la mañana del día 2 se presentaron lluvias de variable intensidad en la Zona Norte y la región del Caribe, así como lluvias de débiles a moderadas en el sector este del Valle Central; las precipitaciones continuaron durante el día 3. La siguiente imagen del canal visible correspondiente de este día a las 20:45 Z, muestra uno de los momentos de mayor nubosidad asociado al frente frío descrito en esta sección.



**Figura 9.** Imagen de satélite del canal visible a una resolución de 1 km, en la cual se observan las condiciones predominantes del tiempo durante la tarde del día 3 de diciembre a las 2:45 pm

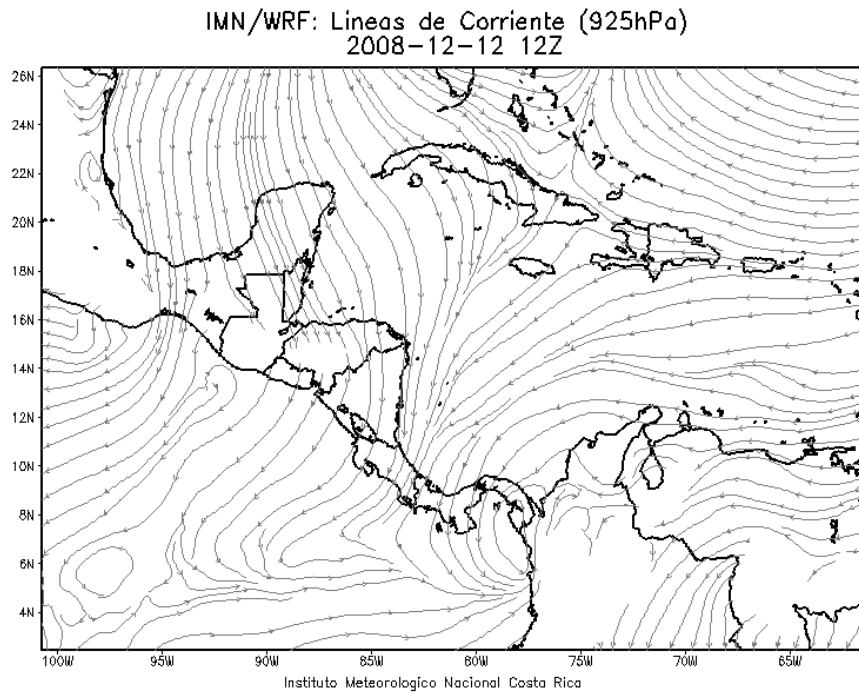
El viento que tuvo una componente meridional fuerte en estos días, produjo condiciones muy nubladas sobre el país que no permitieron que hubiera el calentamiento suficiente para que las temperaturas máximas ascendieran. Aunque no se produjeron valores muy bajos de temperatura en la madrugada, debido precisamente a las condiciones nubladas, los valores máximos de temperatura en lugares como San José, Ciudad Quesada y Limón en estos días fueron de 21.0, 19.3 y 24.3 °C respectivamente. Además, hubo precipitaciones de gran magnitud en la región del Caribe y la Zona Norte; alcanzaron incluso el centro de San José en donde predominaron las lluvias débiles en esos días.

#### **b. Frente frío sobre el país (12-13 dic)**

En este caso, el viento meridional fue muy fuerte, sin embargo, las magnitudes del viento fueron ligeramente inferiores, al caso anterior, así como también los valores de agua precipitable y los índices de inestabilidad.

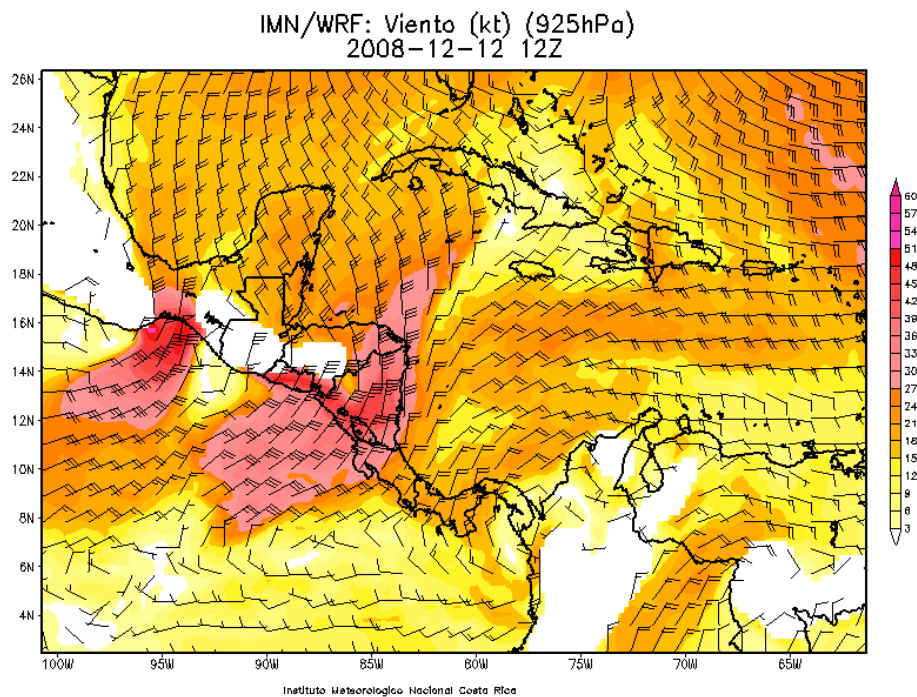
A continuación se muestran las líneas de corriente en el nivel de 925 mbs para el día 12 a las 6 am, en donde se observa claramente la línea de cortante sobre Costa Rica y la vaguada prefrontal (figura 10), cuyo eje se extiende desde el mar Caribe de Colombia hasta la parte oriental de Cuba. Las magnitudes del viento de muestran en la figura 11 y el sondeo pronosticado para el 13 a las 06 Z en la estación de Limón se muestra en la figura 12. En este caso, las precipitaciones fuertes fueron muy localizadas y no produjeron inundaciones ni en la Zona Norte ni en la región del Caribe. Obsérvese en el sondeo que tanto las velocidades del viento como el agua precipitable, son valores inferiores a los observados durante el 2 y 3 de diciembre



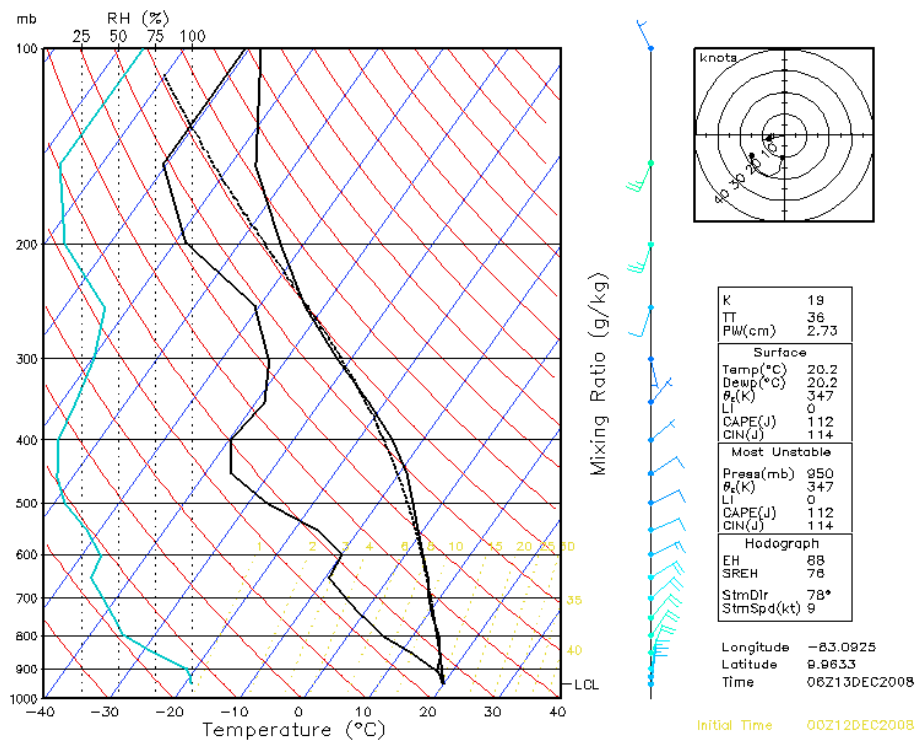


**Figura 10.** Líneas de corriente en el área centroamericana para el día 12 de diciembre a las 6 am.

La siguiente figura muestra las magnitudes de la velocidad del viento en el nivel de 925 mbs. El viento máximo está sobre Nicaragua; sin embargo, la Zona Norte y el Pacífico Norte tienen un rango de velocidad de 35 nudos (63 km/h). Obsérvese la diferencia en la magnitud del viento en el mar Caribe entre este caso y el evento de la sección a.



**Figura 11.** Magnitud y dirección del viento en el nivel de 925 mbs sobre el área de Centro América. Magnitud del viento sobre el Pacífico Norte de Costa Rica de 30 nudos (54 km/h).



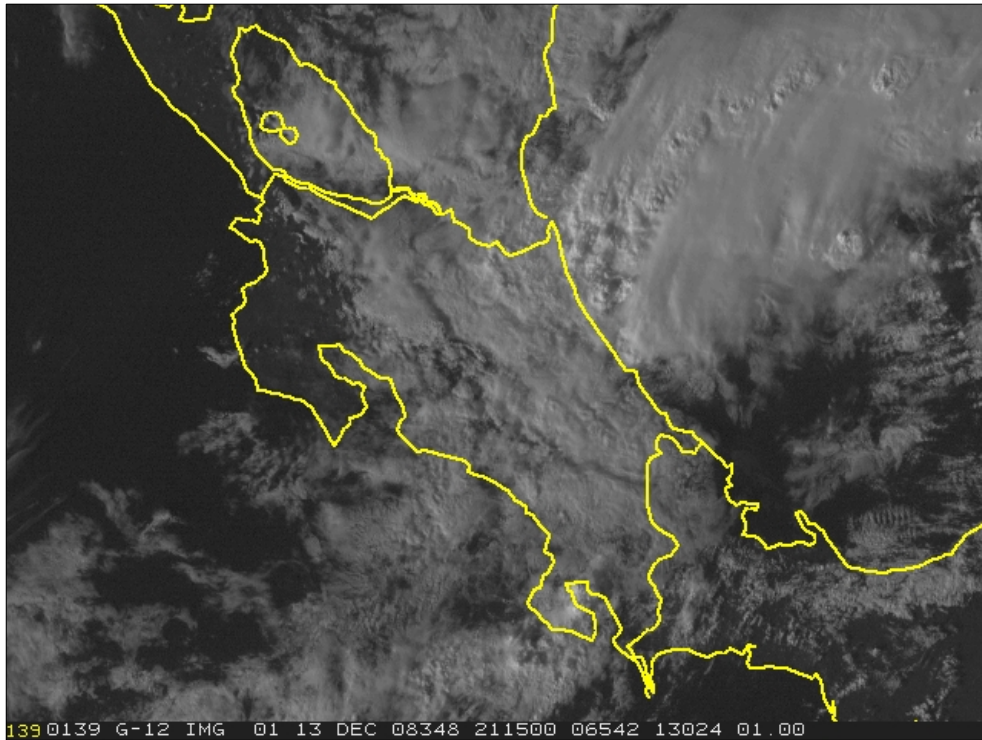
**Figura 12.** Sondeo pronosticado para la estación de Limón. La corrida del modelo WRF corresponde al 12 de diciembre a las 00Z. Pronóstico válido para la medianoche del mismo día.

El paso de este frente produjo temperaturas máximas de hasta 9 grados inferiores a los valores promedio del mes de diciembre en algunas regiones. Como muestra de lo anterior se presenta una tabla comparativa de la temperatura máxima observada durante el día 13 de diciembre y los valores promedio de la temperatura máxima en algunas estaciones del Valle Central, la región del Caribe y la Zona Norte del país.

Estación	T max 13 dic 08	T max promedio
San José	20.0	23.6
Pavas	23.3	25.9
Alajuela	24.8	27.7
Ciudad Quesada	18.6	27.6
Limón	24.0	29.0

**Tabla 1.** Comparación de los valores observados de temperatura máxima del día 13 de diciembre con los valores de temperatura máxima promedio en estaciones meteorológicas del Valle Central, la Zona Norte y la región del Caribe.

Por último se muestra la imagen de satélite del canal visible del día 13 a las 3:15 pm, donde se observan condiciones nubladas en la Zona Norte, la región del Caribe y el sector marítimo del Caribe Norte, en donde se presentaron las lluvias mas fuertes.

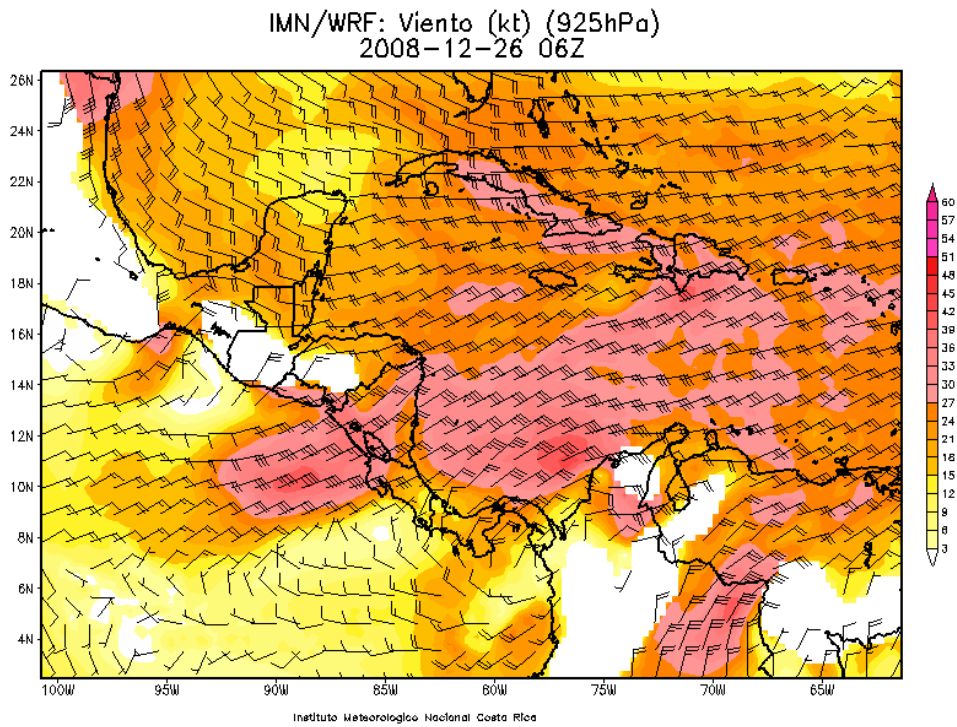


**Figura 14.** Imagen de satélite del canal visible a las 3:15 pm del día 13 de diciembre.

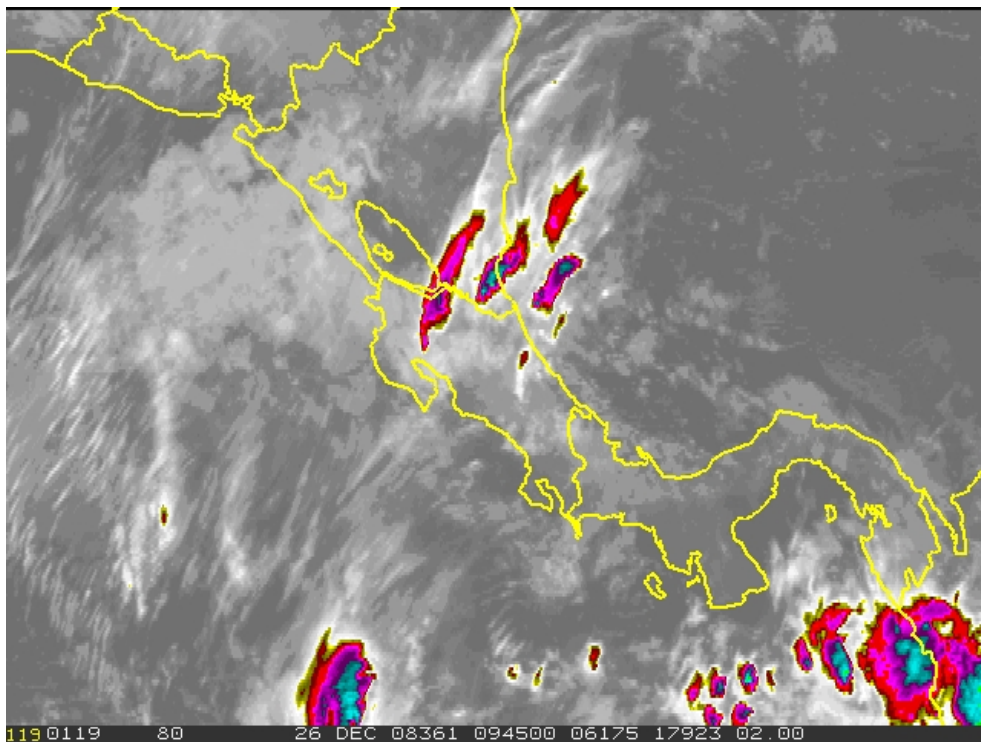
Las precipitaciones producidas por este evento no sobrepasaron los 62 mm en la costa del Caribe; sin embargo, en la Zona Norte hubo estaciones con un acumulado superior a los 130 mm en estos días. Las condiciones nubladas afectaron también el Valle Central, en donde se produjeron lluvias débiles durante el día 13.

**c. Vientos alisios fuertes por el chorro de bajo nivel en el mar Caribe (25-26 dic.)**

Aunque la tarde del día 25 se presentaron lluvias débiles, posteriormente aumentaron de intensidad, acumulándose cantidades de lluvia superiores a los 190 mm en algunos sectores de la Zona Norte durante este día y el 26. Una de las causas principales del evento obedeció a los fuertes vientos alisios por el chorro de bajo nivel en el mar Caribe, lo cual se muestra en la Figura 15. Unido a lo anterior, se presentaba una anomalía positiva del agua precipitable sobre el país, no tan grande como la que se presentó durante los días 2 y 3; sin embargo, estos valores pudieron haber sido un ingrediente muy importante para que se presentaran acumulados de lluvia tan altos como los mencionados anteriormente, pero inferiores a los del frente frío de la sección a. La imagen de satélite del canal infrarrojo a las 3:45 AM del día 26 (Figura 16), muestra la nubosidad producida como resultado de las condiciones meteorológicas que imperaban. Las lluvias más fuertes se produjeron en el lado del Caribe de la Cordillera de Guanacaste, sin embargo también se presentaron en la costa del Caribe. En el Valle Central también se presentaron lloviznas y lluvias débiles durante estos días.



**Figura 15.** Viento predominante en el nivel de 925 mbs a la medianoche del día 25 de diciembre. El viento sobre Costa Rica muestra una magnitud de 35 nudos (63 km/h). El viento máximo en el mar Caribe tiene una velocidad 40 nudos (72 km/h).

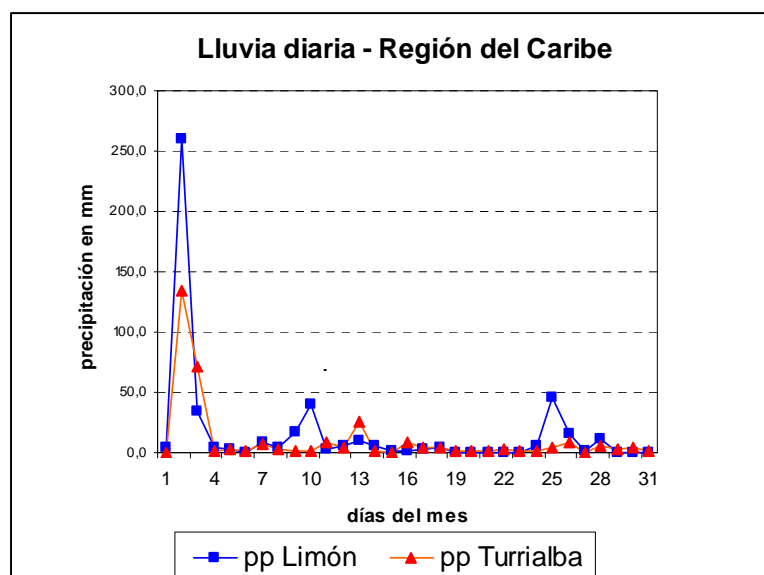


**Figura 16.** Imagen de satélite del canal infrarrojo correspondiente a las 3:45 am del día 26 de diciembre.

### 3. Precipitaciones en el país

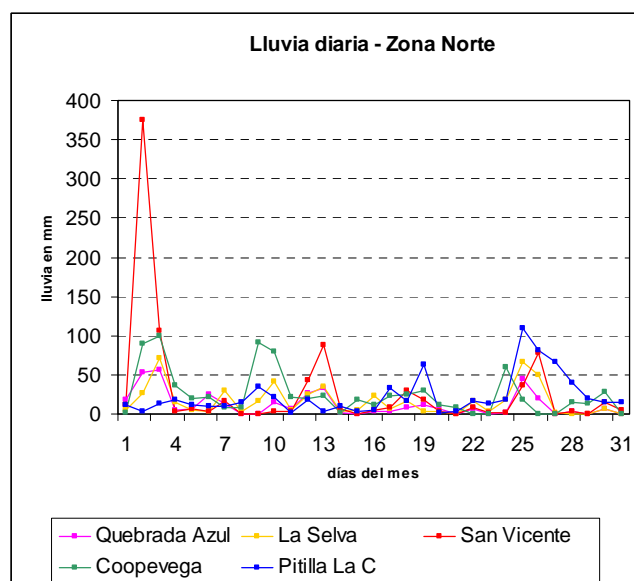
En diciembre se terminó de establecer la época seca en las regiones del Pacífico Central y Sur, mientras que en la Zona Norte y la Vertiente del Caribe dio inicio a uno de los meses más lluviosos del año. Este mes -en particular- fue muy lluvioso en las regiones mencionadas anteriormente. No solo se superaron en mucho los valores promedio de precipitación, sino también los días con lluvia. Las anomalías de los vientos (tanto en su componente zonal como meridional) jugaron un papel muy importante en la producción de lluvias.

En la región del Caribe, tomando como referencia la estación costera del aeropuerto de Limón, en donde el promedio mensual de lluvia es de 310 mm, el superávit fue superior al 68%, mientras que en zonas montañosas, éste fue de un 1% únicamente, usando como referencia la estación ubicada en el CATIE de Turrialba. La siguiente figura muestra la distribución diaria de la precipitación donde sobresalen los picos de precipitación asociados a los eventos extremos mencionados en la sección 2.



**Figura 17.** Distribución de la lluvia diaria en el mes de diciembre 2008 en las estaciones ubicadas en el aeropuerto de Limón y en el CATIE de Turrialba.

Con respecto al comportamiento de las estaciones en la Zona Norte, en varias de éstas se obtuvieron acumulados de lluvia por encima de los 500 mm. Entre ellas, y por su orden de superávit están La Selva de Sarapiquí con 508 mm, Pitilla La Cruz con 701, Copevega con 768 y San Vicente con 880. Si usamos como referencia la estación de Ciudad Quesada, en donde el promedio mensual es de 408 mm, el superávit de lluvia va desde un 24 hasta un 115% en esta región. El siguiente gráfico muestra la lluvia diaria en el mes de diciembre en algunas estaciones de la Zona Norte. Observe como los picos de mayor precipitación corresponden a los eventos mencionados en la sección 2; sin embargo, esta región tuvo otros picos de menor precipitación asociados posiblemente a vientos alisios de menor magnitud.



**Figura 18.** Distribución de la lluvia diaria en el mes de diciembre 2008 en las estaciones de la Zona Norte mostradas en la leyenda de la figura.

### 3. Daños

Las precipitaciones que se presentaron durante los días 2 y 3 de diciembre afectaron 25 acueductos rurales en Limón debido a las intensas lluvias que produjeron el desbordamiento de ríos y acequia en esta zona. También hubo que evacuar gente en el Cantón de Sarapiquí por la misma razón. La siguiente foto tomada de La Nación muestra la situación que atravesaron algunos de los pobladores de Limón durante el 2 y 3 de diciembre en el Barrio Envaco y el Carmen de Siquirres, por el desbordamiento de los ríos Limoncito y Reventazón respectivamente



**Figura 19.** (Tomada de La Nación del 4 de diciembre) El río Limoncito anegó barrio Envaco, donde la gente y los vehículos tuvieron problemas para pasar al centro de Limón



**Figura 20.** (Tomada de La Nación del 4 de diciembre) El río Reventazón se desbordó en El Carmen, Siquirres, dañó plantaciones y dejó aislada a la comunidad de Islona.

Durante los días 12 y 13 de diciembre no hay evidencia de que se hayan presentado daños a la infraestructura o plantaciones a consecuencia de las lluvias en estos días, a pesar de que en lugares como San Vicente, cerca de Ciudad Quesada, después de una lluvia de 43 mm el día 12, se presentaron 88 mm al día siguiente en ese lugar.

Con respecto a las condiciones que predominaron en el estado del tiempo durante los días 25 y 26 en el país, hubo inundaciones reportadas en el sector de Upala, en donde las lluvias comenzaron desde la tarde del 25 de diciembre. Según un reporte de una estación de la Zona Norte, ubicada en Pitilla, La Cruz, el acumulado de lluvia en estos dos días fue de 191 mm.



**Figura 21.** (Tomada de La Nación del 27 de diciembre) El camino a Cuatro Bocas de Upala estaba totalmente inundado ayer en la mañana. Fuertes aguaceros azotaron la zona desde la tarde del 25 de diciembre y hasta ayer a las 11 a. m.

## Información Climática (Datos preliminares)

<b>Diciembre 2008</b>			
<b>Estaciones pluviométricas</b>			
Región del país	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)
			Total
Valle Central	La Argentina (Grecia)	999	<b>20,0</b>
	La Luisa (Sarchí Norte)	970	<b>27,4</b>
	Sabana Larga (Atenas)	874	<b>25,9</b>
	Cementerio (Alajuela Centro)	952	<b>39,6</b>
	Potrero Cerrado (Oreamuno)	1950	<b>112,3</b>
	Capellades (Alvarado)	1610	<b>298,9</b>
Pacífico Norte	Peñas Blancas (La Cruz)	255	<b>879,5</b>
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	432	<b>47,5</b>
	Caribe (Aguas Claras de Upala)	415	<b>ND</b>
	La Perla (Cañas Dulces de Liberia)	325	<b>25,9</b>
	Los Almendros (La Cruz)	290	<b>ND</b>
	Puesto Murciélagos (Santa Elena)	35	<b>31,0</b>
	Estación Biológica Pitilla (Santa Cecilia)	675	<b>704,9</b>
	Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)	123	<b>0,0</b>
Pacífico Central	Quepos (Centro)	5	<b>154,0</b>
	Finca Nicoya (Parrita)	30	<b>37,2</b>
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	<b>37,4</b>
	Finca Pocares (Parrita)	6	<b>88,8</b>
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	<b>81,4</b>
	Finca Anita (Aguirre)	15	<b>93,8</b>
	Finca Curres (Aguirre)	10	<b>141,1</b>
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	<b>96,4</b>
	Finca Llorona (Aguirre)	10	<b>74,4</b>
	Finca Marítima (Aguirre)	8	<b>90,8</b>
Pacífico Sur	Salamá (Palmar Sur)	15	<b>ND</b>
	Victoria (Palmar Sur)	15	<b>ND</b>
	Escondido (Jiménez)	10	<b>ND</b>
	Comte (Pavones)	38	<b>ND</b>
Zona Norte	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcero)	1736	<b>67,1</b>
	San Jorge (Los Chiles)	70	<b>435,0</b>
Caribe	Puerto Vargas (Cahuita)	10	<b>402,4</b>
	Hitoy Cerere (Talamanca)	32	<b>285,9</b>
ND: No hubo información			

**Nota:**

- La lluvia viene dada en milímetros (1 milímetro de lluvia equivale a 1 litro por metro cuadrado)
- La temperatura viene dada en grado Celsius



Diciembre 2008										
Estaciones termoplumiométricas										
Región del país	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Temperatura promedio del mes (°C)			Temperaturas extremas (°C)			
			Total	Máxima	Mínima	Media	Máxima	Día	Mínima	Día
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	997	7,6	25,5	18,2	21,9	28,2	10	16,3	1
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Santa Bárbara (Santa Bárbara de Heredia)	1060	17,5	26,6	16,3	21,4	28,6	10	13,0	21
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	55,2	27,2	18,1	22,6	29,5	11	15,6	21
	Belén (San Antonio de Belén)	900	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	38,0	21,4	14,2	17,8	24,6	1	10,6	16
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	66,5	17,8	9,1	13,5	20,0	9	7,0	30
	RECOPE (La Garita)	760	25,2	28,6	18,0	23,3	30,1	25	14,9	21
	IMN (San José)	1172	20,1	22,4	16,4	19,4	25,6	2	14,5	21
	RECOPE (Ochomogo)	1546	27,6	20,8	13,2	17,0	24,3	2	10,5	21
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	57,1	21,5	13,9	17,8	24,5	2	11,3	21
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Volcán Irazú (Pacayas)	3060	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Escuela de Ganadería (Atenas)	450	5,4	30,0	19,0	24,5	31,9	26	15,5	21
	San Josecito (Heredia)	70	19,5	19,7	15,1	17,4	22,5	10	14,0	3
Santa Lucía (Heredia)	1200	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	11,1	31,5	21,8	26,7	33,3	17	16,4	21
	Isla San José (Archipiélago Murciélagos)	4	16,2	31,1	24,7	28,0	33,0	26	21,3	22
	Ingenio Taboga (Cañas)	10	21,0	31,5	19,9	25,8	35,0	16	13,0	5
	San Miguel (Barranca)	140	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Puntarenas (Centro)	3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Cascajal (Orotina)	122	2,3	30,7	20,4	25,6	33,0	22	18,7	24
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	1214	9,6	25,9	17,6	21,7	28,0	9	15,5	1
	Damas (Quepos)	6	71,6	30,0	22,2	26,1	31,0	11	20,5	21
Pacífico Sur	Pindeco (Buenos Aires)	340	28,0	31,2	19,5	25,4	33,0	17	19,0	26
	Río Claro (Golfito)	56	111,8	31,8	20,9	26,3	32,7	2	19,3	18
	Golfito (Centro)	6	157,7	28,0	22,6	25,3	28,7	18	21,8	8
	Coto 47 (Corredores)	8	14,2	31,7	22,8	27,2	33,0	22	19,0	7
Zona Norte	Comando Los Chiles (Centro)	40	ND	28,1	21,8	25,0	30,9	11	20,9	12
	La Selva (Sarapiquí)	40	513,2	29,8	23,5	26,7	31,5	1	19,0	13
	Santa Clara (Florencia)	170	323,6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	879,5	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Balsa (San Ramón)	1136	139,4	19,9	16,2	18,1	23,5	16	13,3	13
	Ciudad Quesada (Centro)	700	759,1	22,4	17,2	19,8	24,3	15	15,6	12
Caribe	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	522,3	29,0	21,8	25,4	31,2	5	20,5	30
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	345,8	21,7	14,3	18,0	24,0	7	12,5	2
	CATIE (Turrialba)	602	311,4	25,8	17,5	21,7	28,6	8	14,8	29
	Daytonia, Sixaola (Talamanca)	10	320,9	29,4	21,2	25,3	31,1	17	19,9	18
	La Mola (Pococí)	70	384,4	29,0	22,1	25,6	32,0	1	20,0	12
	Hacienda El Carmen (Siquirres)	15	660,6	30,4	21,5	26,0	32,2	1	19,5	18
	Manzanillo (Puerto Viejo)	5	297,2	28,5	21,7	25,1	30,2	18	19,6	30

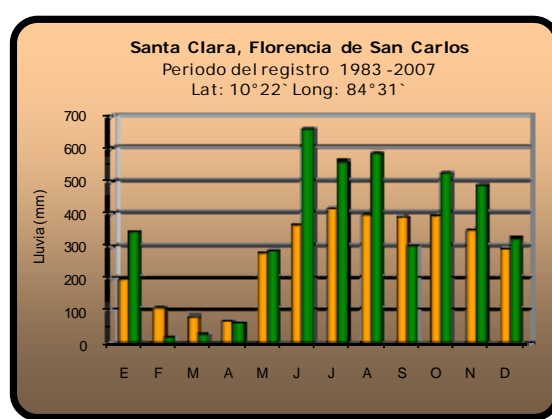
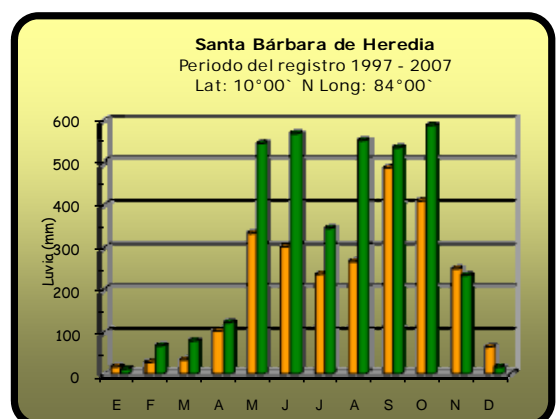
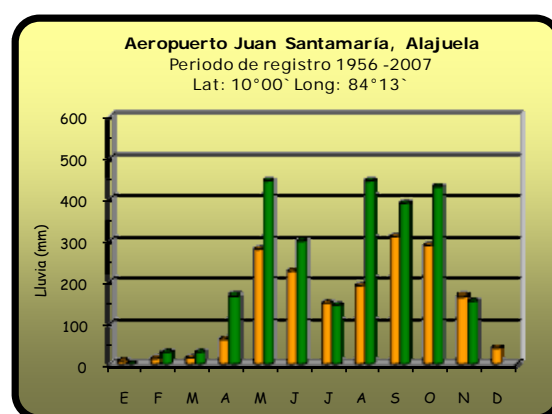
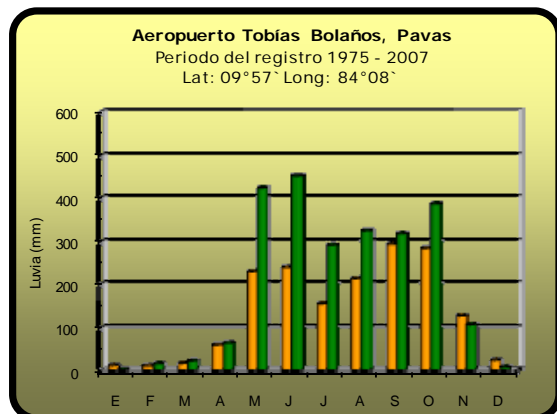
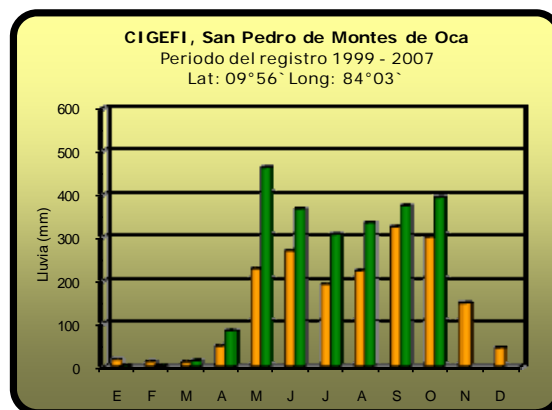
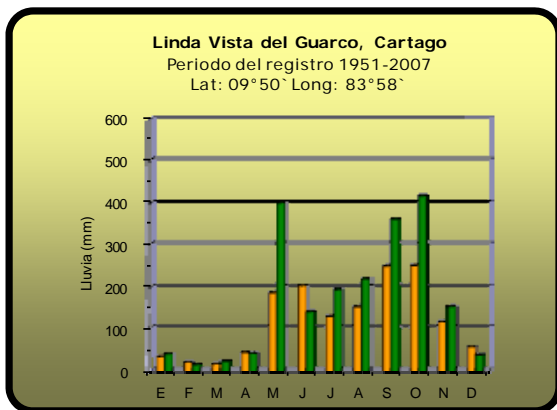
ND: No hubo información

### Definición:

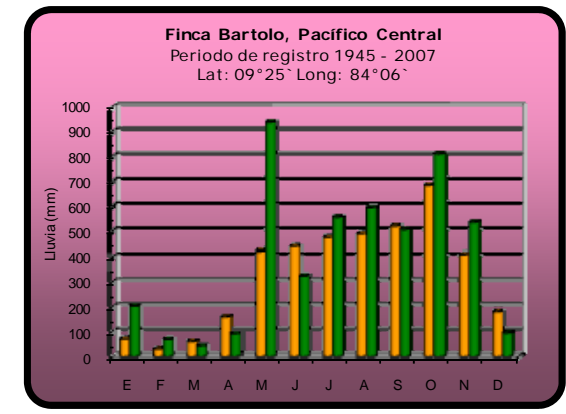
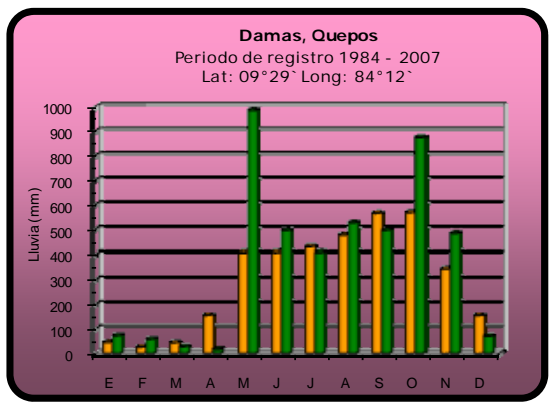
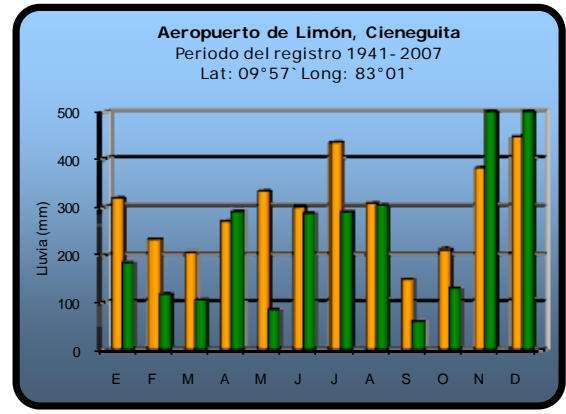
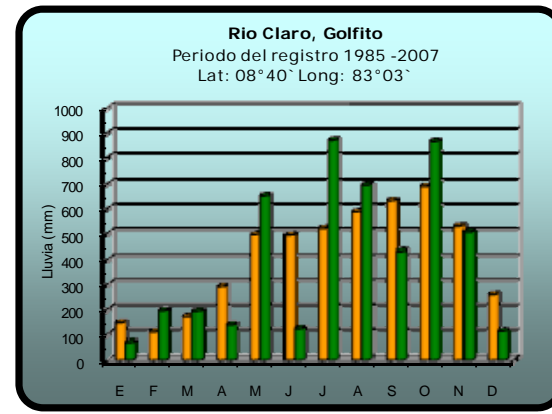
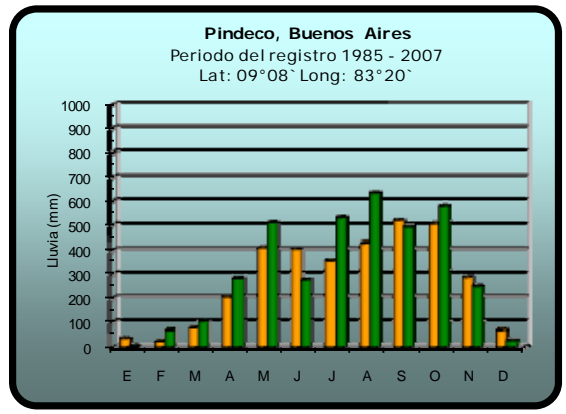
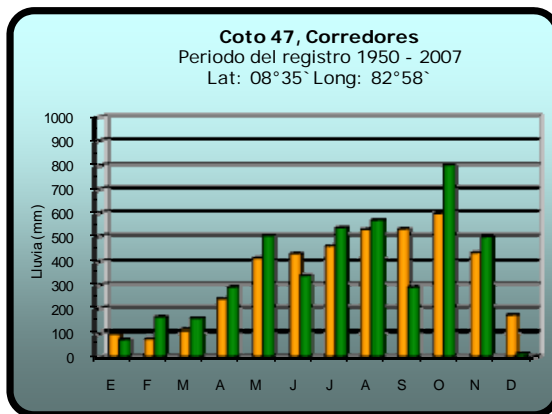
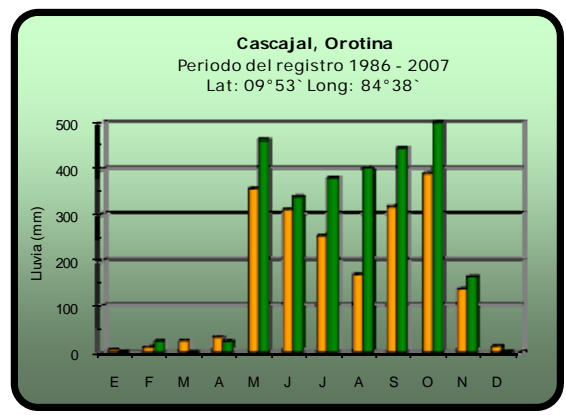
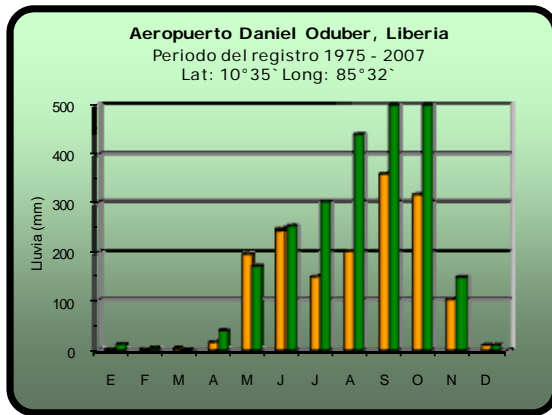
Estaciones Termo pluviométricas: Son aquellas estaciones meteorológicas que miden la precipitación y temperatura.

Estaciones Pluviométricas: Son aquellas que únicamente miden precipitación.

## Comparación de la precipitación mensual de 2008 con el promedio



PROMEDIO DEL PERIODO
 
 AÑO 2008



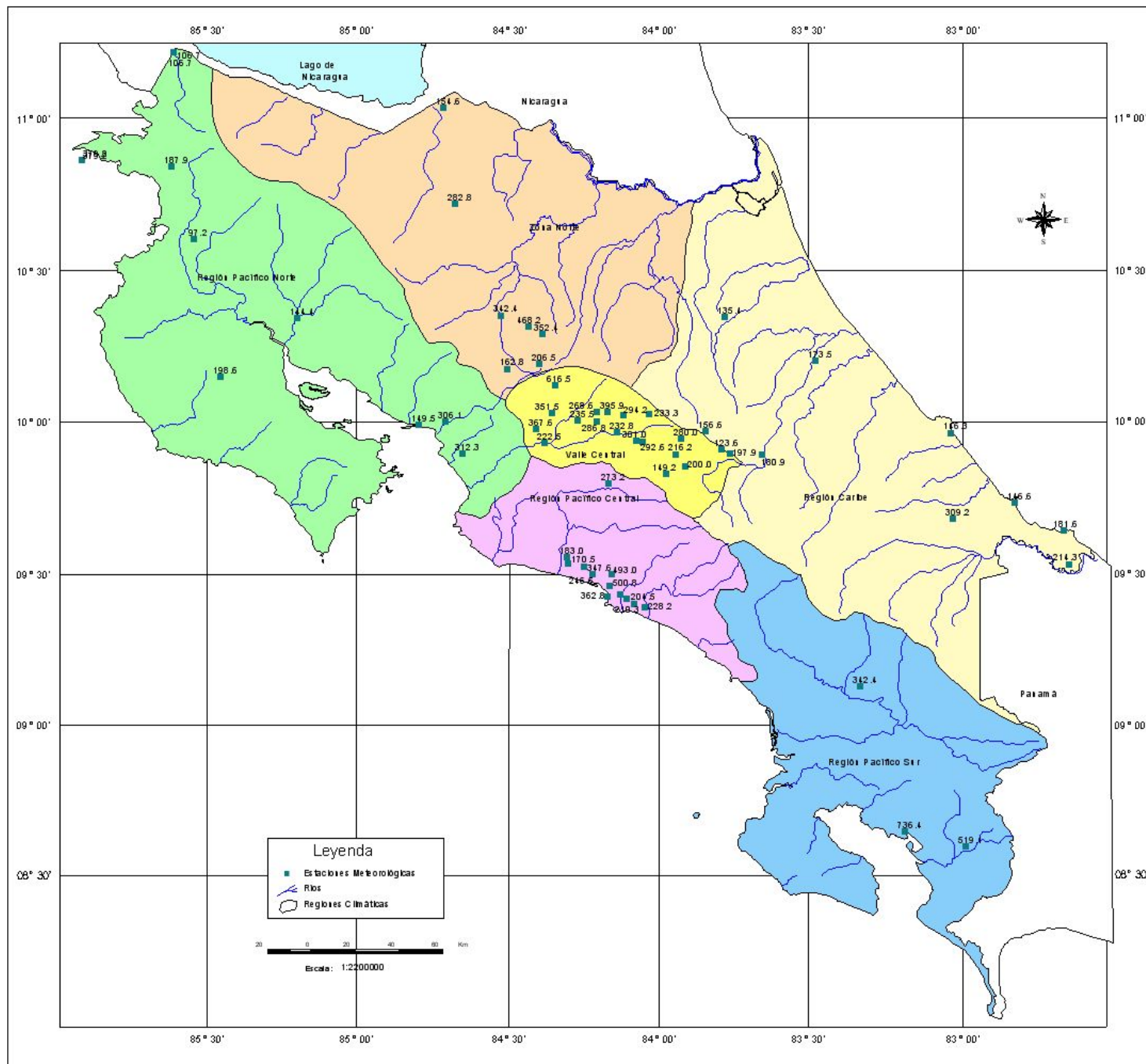
**PROMEDIO DEL PERIODO** **AÑO 2007**

## ESTACIONES METEOROLOGICAS UTILIZADAS EN ESTE BOLETIN



INSTITUTO METEOROLOGICO NACIONAL ESTACIONES METEOROLOGICAS			
Nº	NUMERO	ESTACION	LLUVA
1	84071	PAYAS, AEROPUER. C.	252.3
2	04040	SAN JOSE CITO DE LIPEDA	222.0
3	84111	SANTA LUCIA, HEREDIA	254.2
4	84021	AEROP. JUAN SANTAMARIA	266.3
5	84171	SANTA BARBARA	255.3
6	84139	COPEL	252.3
7	73010	LINDA VISTA, EL GUARDO	148.2
8	84125	FINCA 3 LAMIC GRANDE (LA LAJUNA)	262.0
9	84141	SAN JOSE, INN	301.0
10	73128	RECOPPE, RICHMOND, AUT.	216.2
11	73123	CAN. AGUILERO	211.0
12	04020	EST. EXP. RADIO CAUDRIT	222.5
13	73137	VOLCAN MIRAZU, AUT.	156.5
14	84001	E. C. DE CANADEPIA	222.5
15	84003	LA ARGENTINA, GRIPIA	281.5
16	84059	LA LUISA, SARCHI	216.5
17	04004	SADANA LA TOS, ATENAS	207.0
18	84010	A. LAJUELA CENTRO A	262.5
19	73115	CAPELLANES EIRIS	122.3
20	74070	LIFERIA, LLANO GRANDE	97.2
21	76011	INGENIO TIBOGUA	144.0
22	00002	SAN MIGUEL DE BARRANDA	200.1
23	78003	PUNTARENAS	146.5
24	84175	CASCA, CAL	212.3
25	84534	PINAS BLANCAS, INN	107.7
26	72101	MOYVA EXTENSION AGRIOLA	152.5
27	22000	ISLA SAN JOSE (ARCIPELAGO M. R. C. LA GO)	375.2
28	72106	PARQUE NAT. SANTA ROSA (SANTA ELENA)	167.3
29	00040	SAN IGNACIO 2	272.2
30	90009	DIAMAS	347.5
31	90003	QUEPOE	362.3
32	88006	FINCA MOYVA	182.7
33	88001	FINCA PINO SEGU	176.5
34	90001	POCAYES	240.5
35	90005	FINCA CERRITOS	462.0
36	90008	ANITA	300.3
37	87005	CIERREROS	272.2
38	92001	CASIMAL BAJOLO	214.5
39	92002	LLOPOYA	210.0
40	94002	MARITIMA	226.2
41	98027	INDICO	342.4
42	10074	GONFILO	758.4
43	11026	COLOTA	516.1
44	09000	COMANDO LOS CHILES	124.0
45	69579	SANTA CLARA	342.4
46	69556	SAN VICENTE, CIUDAD QUESADA	362.4
47	89863	BAI SA, SAN RAMON	182.5
48	69661	CIUDAD QUESADA	166.2
49	09512	ZAPICOTO (A.C.A.)	200.5
50	69591	SAN JORGE, LOS CHILES	262.3
51	81003	LIMON	146.3
52	73121	INGENIO LILIAN VILLAS	167.3
53	73010	TURRUPLEN, CAJITE	182.3
54	07010	SB. AOLA (C)	214.0
55	71002	LA MOLLA	136.4
56	73001	HACIENDA EL CAPMEN	172.5
57	85023	MANZANILLO, AUT.	181.5
58	85006	PUEBLO VIEJOS, LIMON	146.5
59	05012	TIROYO DEPERE	202.2

Fuente: SIG Gestión de Desarrollo, Instituto Meteorológico Nacional



# **FASE NEUTRA O LA NIÑA SON IGUALMENTE PROBABLES**

**BOLETÍN DEL ENOS  
N° 18**

**17 de diciembre, 2008**

## **RESUMEN**

De acuerdo con la comunidad científica internacional, en la actualidad el ENOS se encuentra en la fase neutra, particularmente su componente oceánica; no obstante, desde mayo cuando finalizó el episodio de la Niña, la componente atmosférica del fenómeno -en cuenta las teleconexiones en nuestro país- continuó reflejando características típicas de la Niña. Tomando en consideración las condiciones actuales y las tendencias recientes en los indicadores del ENOS, hay una probabilidad casi nula de que se forme un fenómeno del Niño a corto plazo, criterio que es confirmado por los modelos climáticos, los cuales indican que el escenario más probable del ENOS para los próximos 3 a 6 meses es la fase neutra o la Niña.

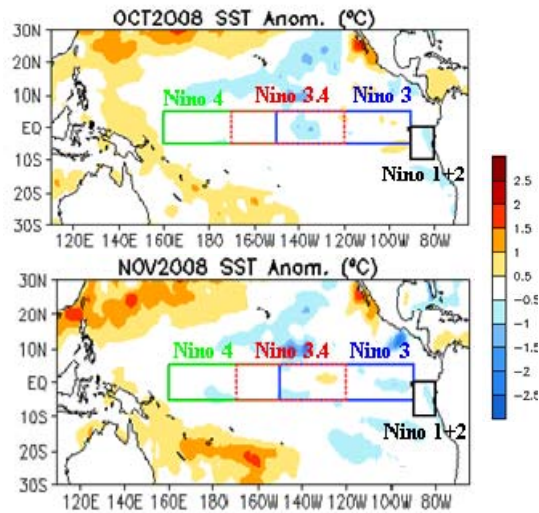
En el Atlántico tropical, no hubo cambios significativos en noviembre, las temperaturas del mar estuvieron más calientes de lo normal y las presiones más bajas. Debido al inicio del invierno del hemisferio norte, se pronostica una leve disminución del calentamiento, pero siempre con temperaturas relativamente más calientes. Este año parece que el invierno boreal se presentó más temprano que lo usual y con una fuerte intensidad, muestra de ellos fueron los fuertes empujes fríos que afectaron a Centroamérica a finales de octubre y la segunda quincena de noviembre.

En cuanto al estado climático del país, en noviembre se registró un cambio muy fuerte y repentino, en general fue lluvioso salvo en muy pocos lugares. Lo que más destacó en este mes fue el intenso temporal del Caribe, al grado que en casi toda esta región se compensó el déficit de lluvia de los meses anteriores. La perspectiva climática más probable para el primer trimestre del 2009 será la de una temporada relativamente normal. En cuanto al posible comportamiento de los frentes fríos, se pronostican que entre 5 y 7 fenómenos pasarán por el país durante la temporada que comienza en noviembre y finaliza en febrero.

## **DIAGNÓSTICO**

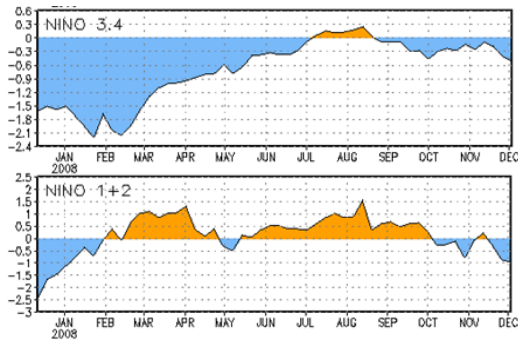
La figura 1 muestra el cambio espacial y temporal de las temperaturas del mar entre octubre y noviembre. Nótese que en general no hubo cambios significativos de un mes al otro, las condiciones fueron en promedio las normales, aunque en noviembre aparecieron algunas áreas frías como en la

zona del Niño3 y Niño4. Por otro lado, estas figuras también ayudan a ilustrar un fenómeno oceánico muy prominente con impactos climáticos en toda Norteamérica: la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO, por sus siglas en inglés), su importancia estriba en que se le ha atribuido ser la que modula al fenómeno ENOS. Según las investigaciones, cuando esta onda se encuentra en el modo negativo o frío, el Pacífico subtropical presenta una configuración como la indicada en la figura 1, es decir, sendas bandas de aguas calientes al noroeste y suroeste del Pacífico en forma de herradura, con un área central (Pacífico ecuatorial) con temperaturas normales o más frías. Según parece, este tipo de arreglo puede permanecer en esa misma ubicación por varias décadas antes de cambiar al modo contrario. Se ha ligado la fase negativa de esta gran onda con una mayor frecuencia e intensidad de los eventos de la Niña, hipótesis que parecer ser razonable y válida, ya que así se ha verificado desde el cambio del último cambio de fase ocurrido a finales de los años 90. Más adelante en la sección de proyecciones se detallará más respecto a este fenómeno.

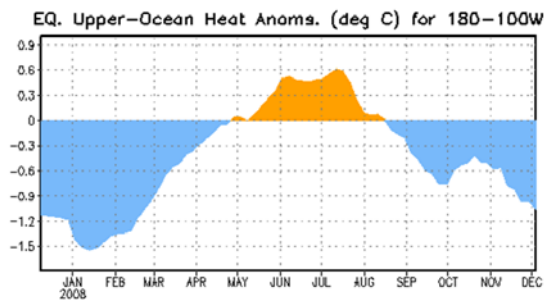


**Figura 1.** Variación espacial de las anomalías de temperatura de la superficie del mar en el océano Pacífico tropical entre octubre y noviembre de 2008. Fuente: CPC/NOAA.

Un análisis reciente que el de la figura 1 muestra que las anomalías de temperatura en el Pacífico ecuatorial (ver figura 2) están tendiendo hacia valores cada vez más negativos, actualmente oscilan entre  $-0.3^{\circ}\text{C}$  y  $-0.9^{\circ}\text{C}$ , siendo más frías y significativas en las zonas Niño3.4 y Niño1.2. Este comportamiento podría ser la manifestación inicial de un resurgimiento del fenómeno de la Niña, tal como fue previsto no solo por los años análogos del IMN (ver Boletín No.10, abril 2008) sino por la intensa fase negativa de la PDO. Otro parámetro oceánico que estaría apoyando la hipótesis de la reaparición de la Niña es el contenido de calor bajo la superficie del mar (figura 3), ya que cuando este indicador adquiere valores negativos previos a y durante las etapas iniciales de un evento de la Niña. Nótese en la figura 3 que la magnitud del enfriamiento debajo del mar es similar a la del último evento de la Niña.

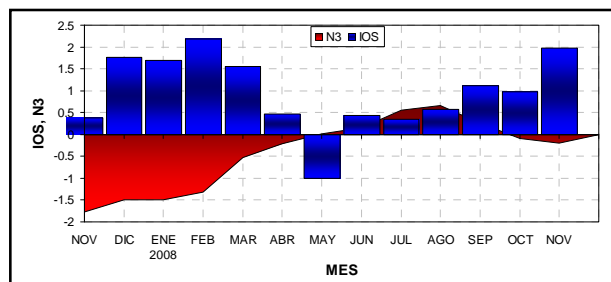


**Figura 2.** Evolución de las anomalías de la temperatura superficial del mar en el Pacífico central (Niño3.4) y oriental (Niño1.2). Fuente: CPC/NOAA.

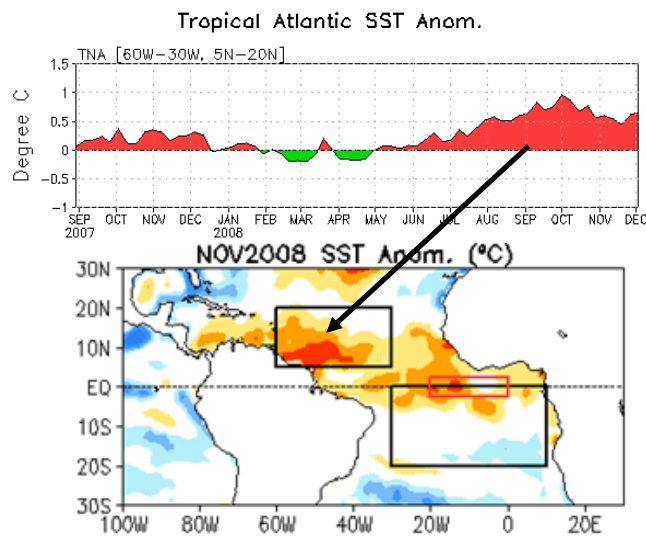


**Figura 3.** Variación mensual del indicador del balance de calor bajo la superficie del mar (Pacífico ecuatorial).

La componente atmosférica del ENOS es la que consistentemente ha venido manifestando condiciones típicas de la Niña. El IOS (acrónimo en español del Índice de Oscilación del Sur) es uno de los parámetros que se utilizan para monitorear los cambios de presión de gran escala asociados al ENOS, el cual se caracteriza por presentar valores positivos (negativos) altos durante un episodio de la Niña (el Niño). En la figura 4 se presenta la evolución de este índice desde el año pasado, nótese que excepto en mayo del 2008, todos los meses han registrado valores positivos, lo cual denota que desde el punto de vista atmosférico parece que la Niña no ha finalizado, solo ha sufrido variaciones en su intensidad. Nótese también el alto valor positivo de noviembre 2008, casi de la misma magnitud que el de febrero, cuando llegó a la máxima intensidad. Este es otro elemento a favor de un potencial desarrollo o reaparición de la Niña.



**Figura 4.** Evolución del Índice de Oscilación del Sur (IOS) y Niño3 entre noviembre 2007 y noviembre 2008. Fuente: CPC/NOAA.



**Figura 5.** Variación temporal (arriba) y espacial (abajo) de las temperaturas del mar en la cuenca del océano Atlántico durante noviembre 2008.

Con respecto al océano Atlántico tropical (figura 5), que es otro fuerte modulador del clima en Costa Rica, la temperatura media en noviembre fue de  $28^{\circ}\text{C}$ , esto representa medio grado más caliente que lo normal, lo cual demuestra que el calentamiento es consistente y robusto. Este comportamiento es consecuencia no solo de la disipación de la Niña, sino también de la Oscilación Multidecadal del Atlántico, fenómeno de gran escala espacial y temporal (décadas) cuya fase actual favorece que el Atlántico Norte en general permanezca más caliente que lo normal. Esta gran anomalía en el Atlántico trajo como consecuencia no solo que las presiones atmosféricas hayan disminuido considerablemente, sino también fue motivo de una fuerte temporada de huracanes y una intensa estación lluviosa en nuestro país.

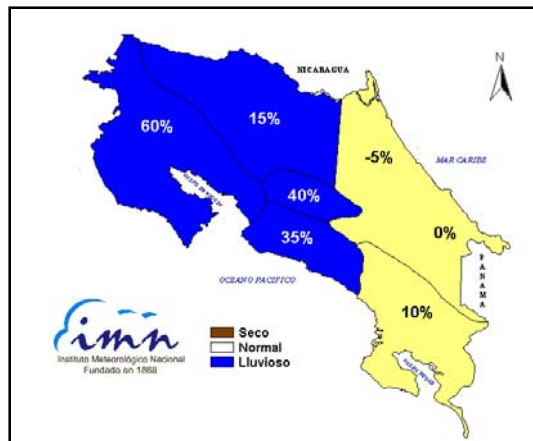
Aunque el año no ha terminado, desde ya se puede adelantar que el patrón climático del 2008 fue excepcionalmente anómalo y extremo. En las regiones occidentales del país, el análisis preliminar (clasificación por percentiles) indica que la presente temporada de lluvias quedó ubicada en la categoría "lluviosa extrema", excepto el Pacífico Sur que se clasificó como normal (figura 6). Las regiones más lluviosas fueron el Valle Central y el Pacífico Norte, con porcentajes que oscilan entre el +40% y +60% más que la lluvia anual normal (figura 6). En los registros históricos de ambas zonas nunca antes se había superado el umbral del +40%, lo que convierte al 2008 en el año más lluvioso desde 1940 cuando comenzaron las observaciones. La ciudad de San José tiene un registro histórico más largo que se remonta a 1888, se destacan años sumamente lluviosos como 1944 (2986 mm, 58% más que lo normal) ó 1938 (2754 mm, +46%); en el 2008 lloverá cerca de 2500 mm, valor que representa el cuarto año más lluvioso de la historia.



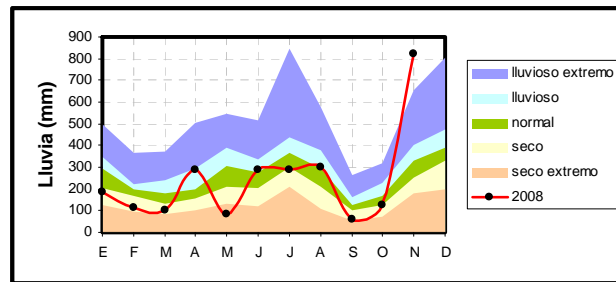
En el Pacífico Central la condición del 2008 cayó en la categoría muy lluviosa (+35%), sin embargo no superó los récords de 1955 (+50%) y 1996 (+40%). En el Pacífico Sur, por segundo año consecutivo las condiciones han sido las normales con un aumento del 10%. La temporada de lluvias en el Pacífico Norte finalizó aproximadamente el 8 de noviembre, que es una fecha normal de terminación; en el Valle Central tampoco hubo una desviación significativa respecto a lo normal, las fechas fueron variables, entre el 18 de noviembre (Alajuela, Atenas, Sarchí) y el 5 de diciembre (Cartago, San José). En el Pacífico Central y en el Sur no hubo indicios de finalización de las lluvias. En la Zona Norte las condiciones estuvieron entre normales y ligeramente lluviosas, la desviación porcentual fue en promedio del +15%, producto de los altos niveles registrados entre junio y octubre.

En la Vertiente del Caribe, el panorama hasta octubre había sido de condiciones normales o secas (ver figura 7 de Limón centro), en 9 de 11 meses los acumulados mensuales fueron menores al valor normal, lo cual ocasionó un déficit acumulado de 20% a 30% (ver Boletín No.17, noviembre 2008); sin embargo debido a las intensas lluvias de noviembre (figura 7), ese déficit logró compensarse, de tal modo que esta región aparece ahora con condiciones normales (figura 6). Sobre las intensas lluvias de noviembre de este año, las cantidades más altas fueron de 965 mm (en Siquirrez y Sixaola), de las cuales el 90% se registró en la segunda quincena, y el 50% se acumuló en tan solo 3 días (18, 22 y 23).

Según los registros históricos, dicho temporal -que duró 10 días, del 18 al 27- no ha sido en términos de cantidades el más fuerte que haya azotado al Caribe, por ejemplo en noviembre del 2002 también hubo un temporal de 10 días, durante el cual se registraron 850 mm en Limón centro, en octubre de 1944 un temporal más severo (también de 10 días) acumuló 1200 mm, mientras que el caso del temporal de noviembre del 2008 se acumularon 680 mm. A pesar que meteorológicamente no fue el temporal más intenso, las cifras preliminares no oficiales muestran que el temporal de noviembre del 2008 ha sido el más devastador desde el punto de vista del impacto social y económico. Por lo tanto, una vez más se demuestra que ya no es válida la afirmación de que la magnitud de un desastre hidrometeorológico es directamente proporcional a la intensidad del fenómeno meteorológico, la nueva ecuación involucra y tiene un peso ponderado mayor sobre el grado de vulnerabilidad y adaptación de la población.



**Figura 6.** Comportamiento de la temporada de lluvias del 2008. Desviación porcentual con respecto al promedio acumulado de enero-noviembre.



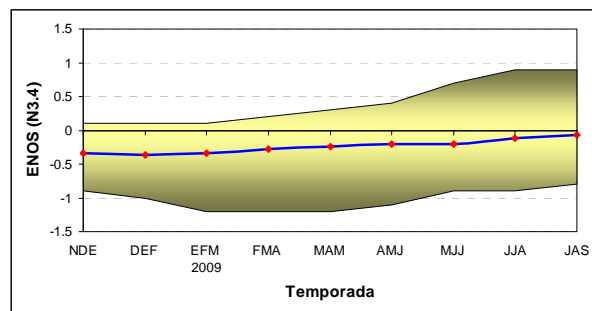
**Figura 7.** Variación mensual de la precipitación en Limón (Caribe Norte) durante el 2008.

Con respecto a la temporada de ciclones de la cuenca del Atlántico y mar Caribe, se registraron 17 ciclones tropicales (8 huracanes, 8 tormentas y 1 depresión). Según el índice de actividad ciclónica tropical neta (NTC), la temporada estuvo un 65% más alta que lo normal, mayor que la del 2006 y 2007, y se convierte en la 13<sup>o</sup> temporada más intensa desde 1944. De los 8 huracanes que se formaron, 5 fueron intensos (categoría 3 o más en la escala de intensidad de Saffir-Simpson), el más severo fue el huracán Ike, el cual golpeó fuertemente a República Dominicana, Haití y Cuba. Esta temporada empezó más temprano que lo usual (31 de mayo vs 10 de julio) Además 7 ciclones se formaron o se desplazaron por el mar Caribe, uno de ellos (la depresión tropical 16) originó un fuerte temporal en el Pacífico de Costa Rica. Otro ciclón que afectó duramente al país fue la tormenta Alma (se originó en el océano Pacífico) a finales del mes de mayo.

En cuanto a la temporada de frentes fríos, la misma comenzó con mucha energía: el primer empuje frío (frente frío + vientos nortes) que llegó al país fue el 31 de octubre, posteriormente entre el 18 y el 27 de noviembre ingresaron dos empujes más, que en conjunto fueron el detonante del intenso temporal que afectó a la Vertiente del Caribe durante esos días.

## PRONOSTICO CLIMÁTICO

Congruente con las observaciones y tendencias más recientes en el Pacífico ecuatorial, así como con los resultados de 23 modelos de predicción (dinámicos y estadísticos), hay una certeza de casi el 100% de que no habrá fenómeno del Niño en al menos los próximos 3 meses. El ensemble de los modelos dinámicos (figura 7) muestra que aunque el ENOS se mantendrá dentro del rango de variación normal (con respecto al índice N3.4), hay un sesgo y una tendencia cada vez más fuerte hacia un evento débil de la Niña en los próximos meses. Nótese que el indicador N3.4 (figura 7) estará en el lado negativo de la escala hasta mediados del próximo año. Este criterio es apoyado en gran medida por el modulador de gran escala del ENOS: la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO) cuya condición actual (fase negativa o de enfriamiento) es propicia para que la Niña reaparezca. Las investigaciones han encontrado que bajo la fase negativa de la PDO, los eventos de las Niña son más frecuentes, más intensos y prolongados.



**Figura 7.** Previsión del índice N3.4. Línea azul es el promedio de los modelos dinámicos, el área amarilla es una medida de la variabilidad o incertidumbre. Fuente: IRI.

Respecto a las predicciones de las temperatura del mar en el Atlántico tropical y el mar Caribe, las últimas observaciones y la tendencia de los últimos 12 años (en particular por el calentamiento global y el asociado a la Oscilación Multidecadal del Atlántico, AMO por sus siglas en inglés) apoyaban la hipótesis de que seguirán prevaleciendo condiciones más calientes que las normales, no obstante los modelos dinámicos disponibles pronostican un enfriamiento en los primeros meses del 2009, escenario que sería razonable de esperar para mediados del próximo año siempre y cuando la Niña se desarrollara en el Pacífico.

En cuanto a las proyecciones climáticas para Costa Rica, se realizaron con base en: modelos climáticos, el Sistema de Selección de Años Análogos (SSAA) y la influencia climática que ejercen las condiciones térmicas del océano Pacífico y Atlántico.

Aun cuando la escala espacial de los modelos climáticos no permite obtener detalles a una mayor resolución, se observa un excelente consenso de que en

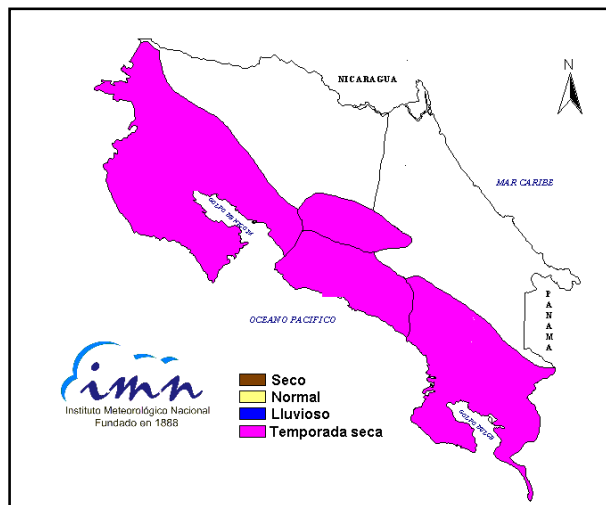
los próximos 3 meses prevalecerán condiciones lluviosas en el sector suroccidental del mar Caribe, lo cual supone que afectaría a la Vertiente del Caribe y a la Zona Norte.

Debido a los recientes cambios experimentados en el océano, este mes el SSAA identificó a 1949-50, 1961-62 y 2000-01 como los años análogos para la temporada de diciembre a marzo. Estos años mostraron una evolución similar al comportamiento del ENOS y coincidieron con aquellos años en que la Oscilación Decadal del Pacífico estuvo en la fase negativa y la Oscilación Multidecadal del Atlántico estuvo en la fase positiva.

En la tabla 1 se muestra la proyección por consenso de las metodologías mencionadas. Esta proyección es válida para el periodo de enero a marzo del 2009.

	ENE	FEB	MAR
PN			
PC			
PS			N+
VC			
ZN	N-	N-	S
RC	N+	N+	S

**Tabla 1.** Proyección climática mensual entre enero y marzo del 2009. N=normal; LL= lluvioso; S=seco. Las celdas en rosado indican la temporada seca.



**Figura 8.** Escenarios climáticos enero 2009.

De acuerdo con la tabla 1 o la figura 8, enero y febrero se presentarán “normales” en todo el país. Para la Vertiente del Caribe y la Zona Norte, si bien se pronostica una condición climática normal, la connotación de “normal” no es la misma que la del resto del país. Nótese que en esta actualización, a diferencia del boletín anterior, la posibilidad de un escenario anormalmente lluvioso para el Caribe y para la Zona Norte ha disminuido. Se debe recordar que “normalmente” enero es un mes lluvioso en el Caribe, con el potencial de temporales; mientras que normal en el Pacífico significa clima seco. En marzo hay una marcada tendencia de condiciones secas en el Caribe y la Zona Norte,

contrario al Pacífico Sur donde se empieza a manifestar la transición hacia la temporada de lluvias.

Respecto a la finalización de la temporada lluviosa en el Pacífico y el Valle Central, se mencionó anteriormente que la misma ya se había establecido en el Pacífico Norte y el Valle Central, quedando pendiente para diciembre que finalice en el Pacífico Central y Sur según las fechas dadas en la tabla 2.

<b>FIN TEMPORADA LLUVIOSA</b>	
<b>PN</b>	(12 - 16) NOV
<b>PC</b>	(17 - 21) DIC
<b>PS</b>	(27 - 31) DIC
<b>VC</b>	27 NOV - 1 DIC

**Tabla 2.** Fechas aproximadas de la finalización de la temporada lluviosa en la Vertiente del Pacífico y el Valle Central.

## **TEMPORADA DE FRENTE FRÍOS**

En cuanto a la temporada de frentes fríos, éstos afectan a Costa Rica entre noviembre y febrero, aunque ocasionalmente hay temporadas que inician más temprano (en octubre) o terminan más tarde que lo normal (marzo). Este año la temporada empezó ligeramente más temprano, el primero en afectar al país se registró a finales octubre. Normalmente en una temporada se registran entre 23 y 30 frentes fríos en el Golfo de México, de los cuales de 15 a 20 llegan al norte de Centroamérica; los meses más activos son diciembre y enero con 4 o 5 eventos cada mes. Del total de frentes fríos que entran al mar Caribe por temporada, entre 3 y 7 logran proyectarse hasta Costa Rica (un 30%). El 75% de los frentes fríos presentan una duración de 2-6 días. En Costa Rica los frentes fríos están asociados con lluvias intensas e inundaciones en la Vertiente del Caribe, también con una disminución significativa de las temperaturas, velocidades más fuertes del viento alisio y aumento de la presión atmosférica.

Aunque en promedio 5 empujes fríos pasan por Costa Rica cada temporada, la variabilidad interanual es relativamente grande, oscilando desde temporadas con muy poca actividad como la 1997-1998 (1 frente frío), hasta temporadas muy activas como la de 2000-2001 (11 empujes fríos).

La frecuencia de frentes fríos que llegan hasta Costa Rica no manifiesta una diferencia significativa durante eventos del ENOS, por ejemplo en el evento intenso del Niño de 1997-1998 se reportaron 3 empujes fríos, mientras que en el evento de 1991-1992 hubo 8 empujes, lo mismo sucede con eventos de la Niña, no obstante se ha notado que desde 1995 las temporadas de frentes fríos se han tornado más activas durante la Niña, ya que antes de 1995 el promedio de ingresos era de 3, pero después aumentó a 7. El último evento del Niño (la Niña) se registró en el 2006-2007 (2007-2008). En la actualidad la fase del ENOS es neutral.

Luego de evaluar los escenarios más probables de los predictores de frentes fríos, se determinó que la temporada invernal 2008-2009 será normal en términos de la cantidad de frentes fríos que llegan hasta Costa Rica. Se estiman para toda la temporada (noviembre a febrero) entre 5 y 7 frentes fríos, de los cuales 2 podrían ocasionar eventos extremos en la provincia de Limón.

En las temporadas de frentes de los próximos años hay una fuerte tendencia de que la actividad ya no será tan baja como la que caracterizó al periodo posterior a 1970, por el contrario, es probable que la actividad aumente.

### **Definiciones**

1. ENOS: abreviatura del fenómeno El Niño Oscilación del Sur, cuyas 3 fases son: El Niño, Neutral, La Niña.
2. Anomalía: diferencia entre el valor actual y el promedio histórico.
3. El CEI es el índice acoplado del ENOS, el cual integra en un solo valor el efecto combinado de la componente oceánica y atmosférica del ENOS. Es una combinación lineal del índice de Oscilación del Sur y N3.
4. Condición seca es aquella en la que el promedio mensual o anual de lluvia es el 90% o menos del promedio histórico correspondiente.
5. PDO: siglas en inglés de la Oscilación Decadal del Pacífico, sistema meteorológico de gran escala espacial y temporal (décadas) que regula los ciclos del ENOS.
6. AMO: siglas en inglés de la Oscilación multidecadal del Atlántico, fenómeno que modula en escalas de décadas las fases frías y calientes de la temperatura del mar del océano Atlántico.
7. El SSAA determina aquellos años, en los registros históricos, que presentaron una tendencia de los parámetros de control del océano y la atmósfera similar a las del año que se pronostica. Se consideran las condiciones observadas en los últimos 4 meses y las proyectadas para los próximos 4 meses con respecto al mes de referencia.