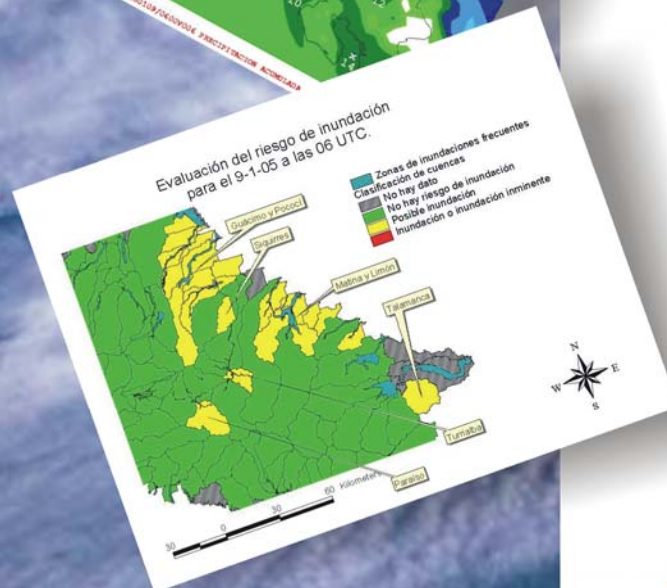
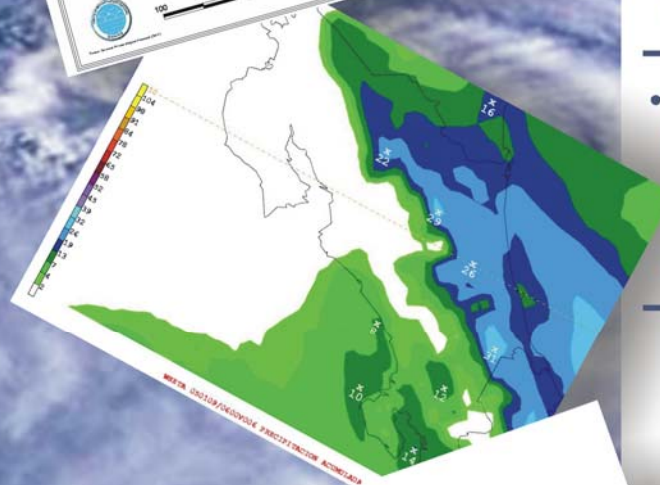


## Instituto Meteorológico Nacional - COSTA RICA



• **Resumen Meteorológico Mensual**

• **Información Climática**

• **El Niño en transición a fase neutra próximos 3 meses**

• **El Sistema Caffg: Una herramienta para la emisión de Alertas Tempranas por inundaciones repentinas en Centro América**

*Especial*



Ministerio del Ambiente y Energía



Instituto Meteorológico Nacional  
Fundado en 1888

## INDICE

<i>Portada</i> .....	1
<i>Índice</i> .....	2
<i>Resumen Meteorológico Febrero</i> .....	3
<i>Información Climática</i> .....	8
Fenómeno "El Niño" en transición a fase neutra en los próximos 3 meses.....	13
El sistema CAFFG.....	21

### BOLETÍN METEOROLÓGICO MENSUAL

**Boletín Editado por:**  
**Instituto Meteorológico Nacional**

**Editor:**  
**Lic. Mario A. Sánchez Herrera**

**Apdo. Postal 5583 - 1000 San José, Costa Rica**

**E-mail:** [msanchez@imn.ac.cr](mailto:msanchez@imn.ac.cr)

**Página en Internet:** [www.imn.ac.cr](http://www.imn.ac.cr)

# Comentario Meteorológico Febrero

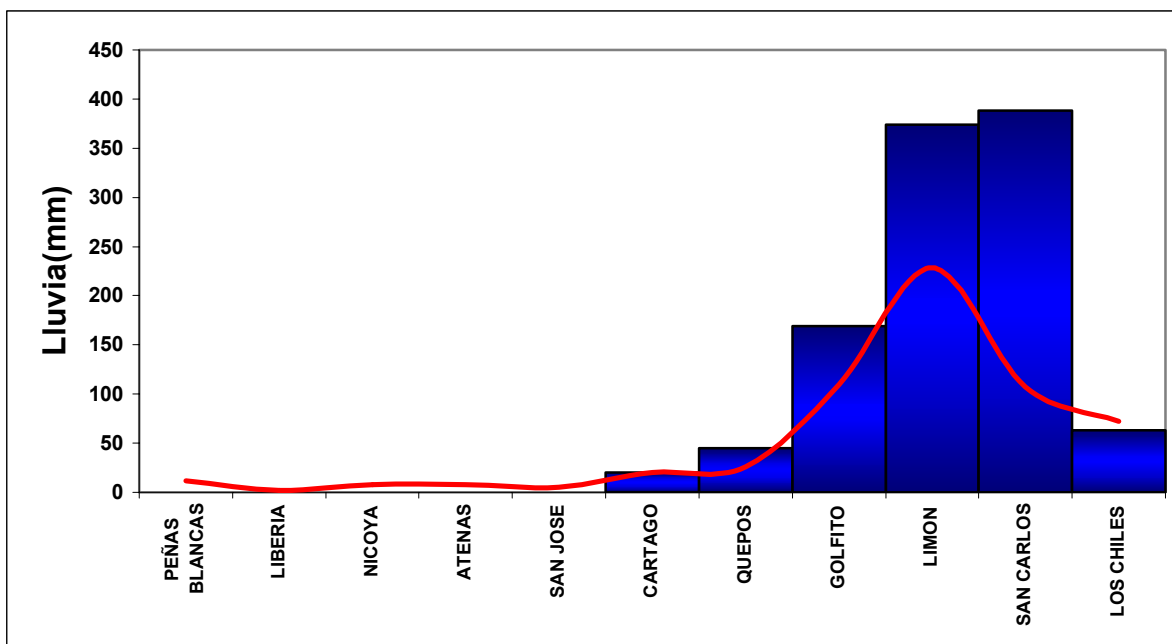
Por: Luis Fdo. Alvarado  
Gestión de Análisis y Predicción

## 1. INTRODUCCIÓN

Se presenta a continuación una descripción de las condiciones climáticas observadas durante febrero del 2005, incluyendo eventos meteorológicos extremos que se hayan presentado. Se enfatizan las anomalías en el campo de la lluvia, las temperaturas y el viento. Relacionado con estas anomalías se mencionarán los principales eventos meteorológicos de escala sinóptica y global que dominaron el tiempo en nuestra región.

## 2. ANÁLISIS CLIMÁTICO

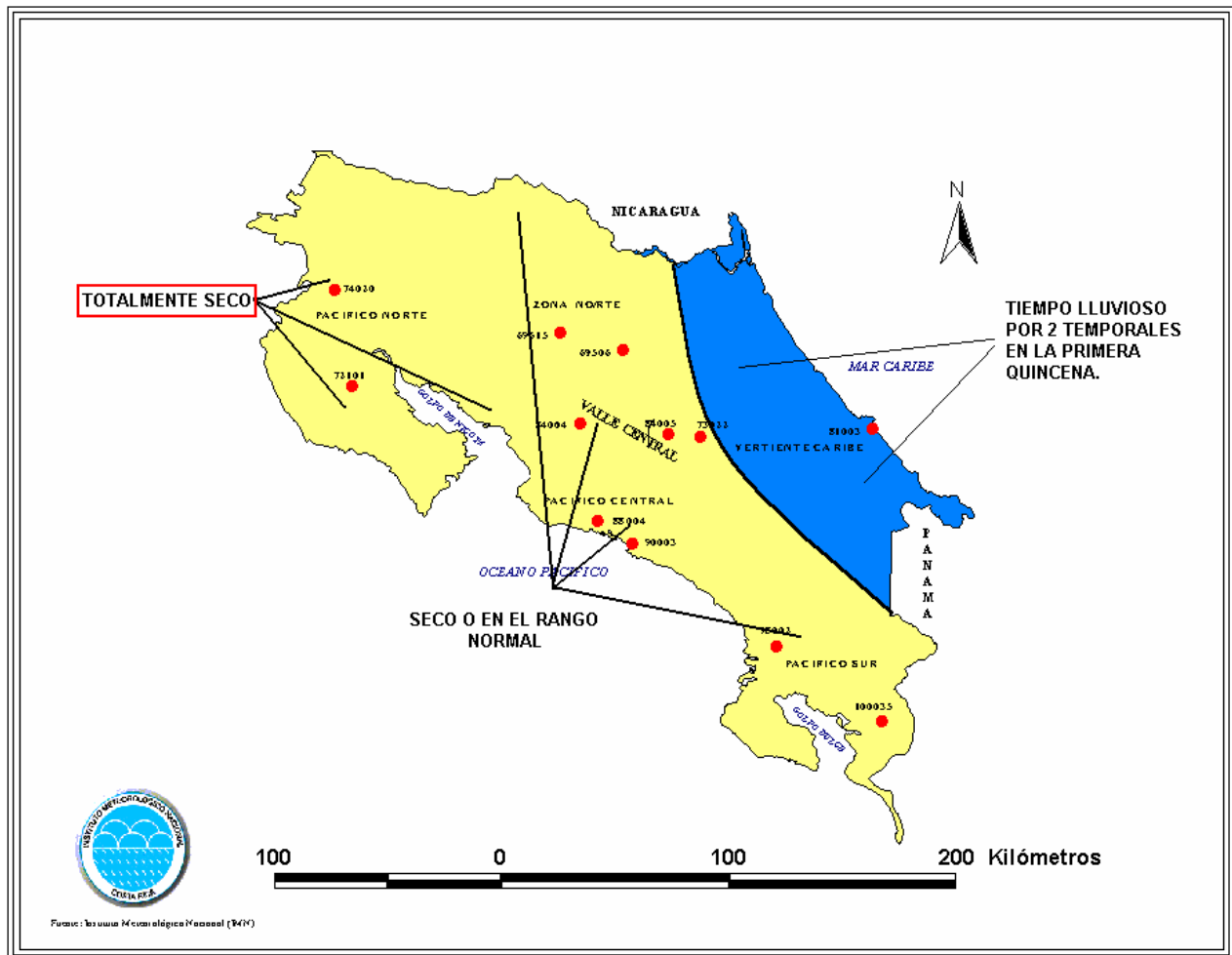
### 2.1. Lluvia



La figura muestra el gráfico de lluvia, tanto el valor observado como el climático (datos preliminares), en distintos puntos del país. De acuerdo con esta figura no se registraron déficit significativos en ningún punto del país. El comportamiento fue el normal en todo el Pacífico, el Valle Central y la Zona Norte. La Vertiente del Caribe fue la única que registró niveles de lluvia más altos que los normales,

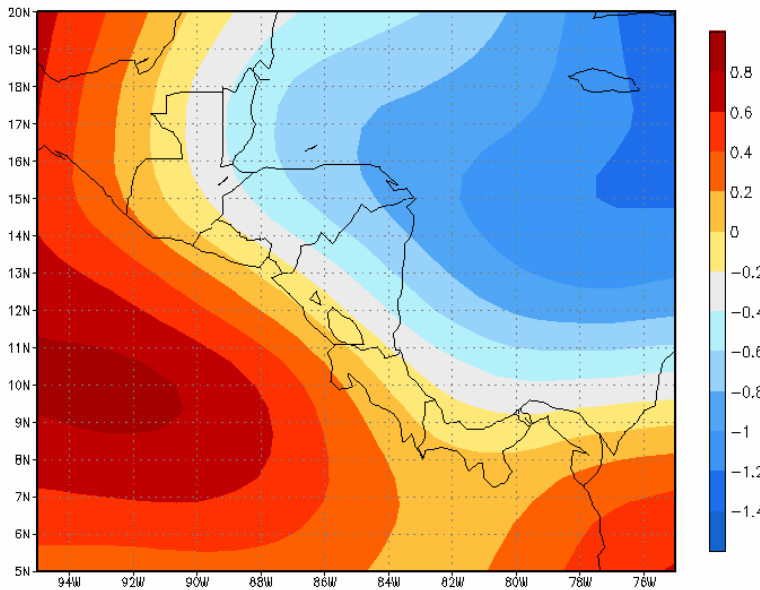
por ejemplo en Limón centro llovió un 65% más del valor climático de referencia. Las condiciones más lluviosas en esta región se presentaron en la segunda y tercera semana.

El mapa de la figura adjunta resume claramente las condiciones de lluvia que se presentaron en el país durante enero del 2005. El color azul denota las regiones donde el tiempo estuvo lluvioso, el amarillo indica donde estuvo seco totalmente o llovió lo normal.



## 2.2. Temperatura

Otro de los elementos meteorológicos importantes de analizar durante este mes es la temperatura, debido a que es cuando se producen los valores más bajos del año en muchos sitios del país.

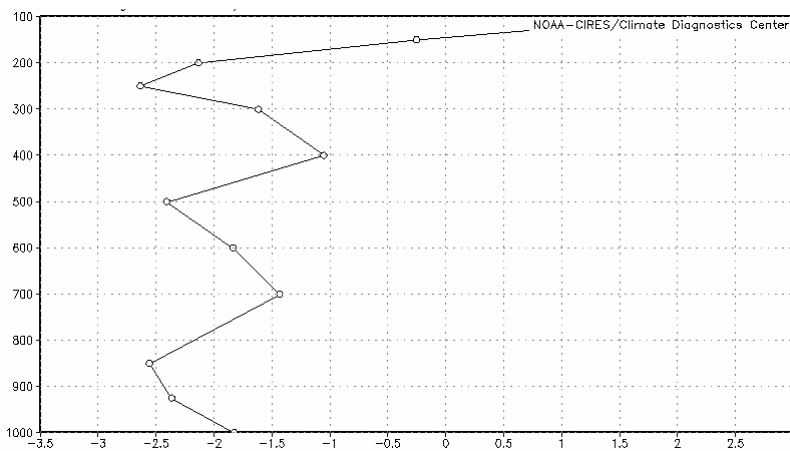


Comenzando con la atmósfera libre de niveles bajos, la figura adjunta muestra para toda Centroamérica la distribución de las anomalías en el nivel de 850 hPa (1.5 Km.), nótese que éstas fueron positivas del lado Pacífico y negativas del lado Caribe; en valor absoluto, las

anomalías fueron mayores en el Caribe. En niveles superiores el calentamiento fue generalizado en todo el Istmo (no hay figura), sin embargo también poco significativo. A nivel del suelo, las mayores anomalías se presentaron en el sector del Caribe y sector oriental del Valle Central, ya que la temperatura máxima media fue 2°C y de 0.8°C menor de lo normal, respectivamente. En el resto del país no hubo desviaciones significativas.

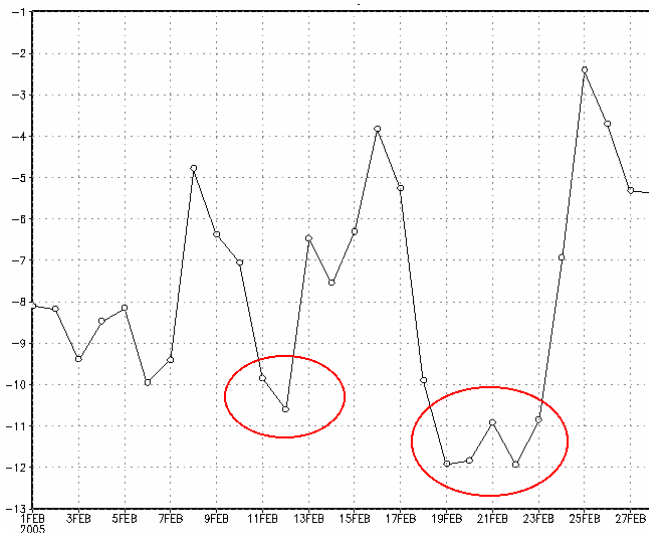
### 2.3. Vientos

En Costa Rica el viento es por lo general un elemento determinante en las cantidades y distribuciones espaciales de las lluvias. Durante este mes de febrero se presentaron las siguientes características:



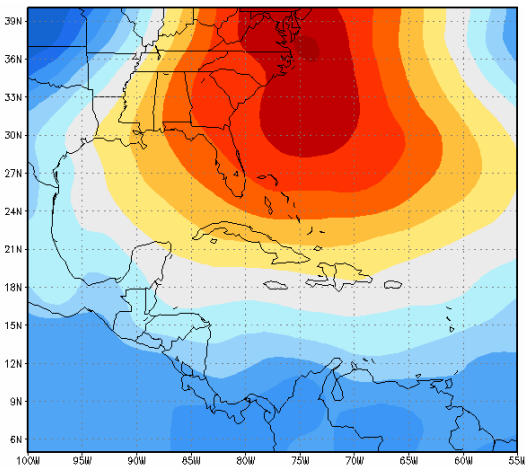
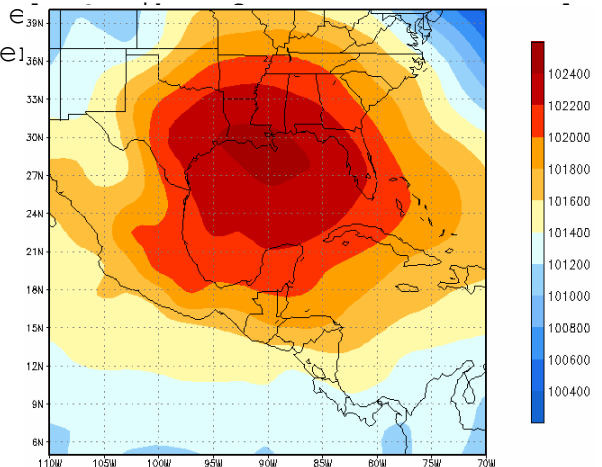
a. Según la figura de la izquierda, correspondiente al perfil vertical de la anomalía del viento zonal, se produjeron vientos del este (oeste) ligeramente más fuertes (débil) que lo normal en

la troposfera baja (alta) del oeste soplaron con más fuerza que lo usual.



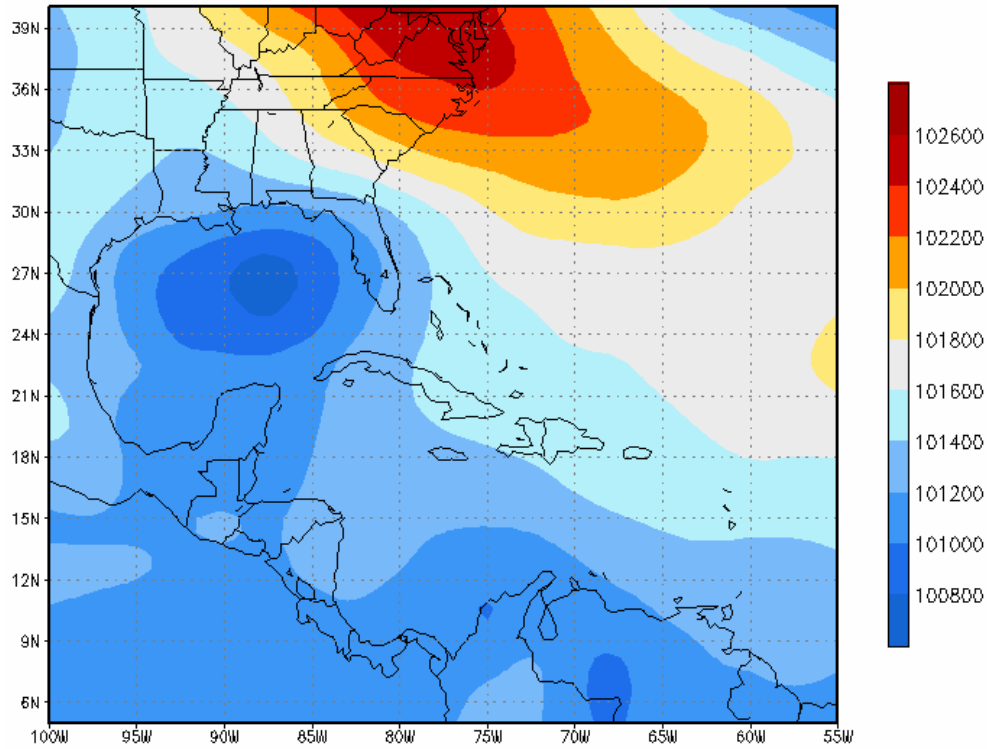
#### 4.0. ANÁLISIS SINOPTICO

Las condiciones lluviosas en e atribuidas al efecto de los vie fríos que penetraron al Caribe. Fueron contabilizados un total de 4 frentes fríos, sin embargo solo 1 de ellos ocasionó cambios significativos, se presentó entre el 10 y 12 de febrero. Los máximos de vientos que ocasionaron los periodos lluviosos en el Caribe estuvieron directamente



asociados con sistemas de alta presión en Norteamérica. La figura de la derecha es el análisis meteorológico de isobaras en superficie del 12 de febrero, donde se evidencia claramente una extensa alta presión en el Golfo de México, la cual originó los alisios de ese periodo. A la izquierda se muestra el mapa del día 20 de febrero, nótese el sistema de 1030 hPa en la costa Atlántica de Estados Unidos.

La figura adjunta es una configuración sinóptica distinta a las anteriores, se refiere al campo de isobaras del 25 de febrero. Se nota un sistema de baja presión con centro en el Golfo de México y la vaguada ecuatorial pasando por el norte de Sudamérica, Panamá y Costa Rica. Bajo esas circunstancias los alisios disminuyeron de intensidad y consecuente las lluvias en el sector del Caribe.



# INFORMACIÓN CLIMÁTICA

FEBRERO DEL 2005									
MINAE	DATOS			PRELIMINARES					
ZONAS CLIMATICAS	NOMBRE DE LAS ESTACIONES	LLUVIA MENSUAL	TEMPERATURA PROMEDIO DEL MES			TEMPERATURA ABSOLUTA MÁXIMA Y MINIMA DEL MES			
			TOTAL	MÁXIMA	MINIMA	MEDIA	MAXIMA ABSOLUTA	DIA	MINIMA ABSOLUTA
		VALLE	Aerop. Tobías Bolaños (Pavas)	3.2	26.5	17.7	22.1	31.8	27
	Cigefi (San Pedro de Montes de Oca)	0.3	23.2	15.1	18.7	30.3	28	12.6	2
	Santa Bárbara de Heredia	0.2	28.2	15.0	21.6	33.5	27	11.5	7
CENTRAL	Aerop. Inter.J.Santamaría (Alajuela)	0.0	27.5	18.4	22.9	27.9		18.1	
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	20.0	21.8	12.7	17.2	29.4	28	7.5	7
PACIFICO	Aerop. Inter. Daniel Oduber Q. (Liberia)	0.0	34.1	20.1	27.1	37.3	27	16.7	6
NORTE	Ingenio Taboga (Cañas)	0.0	31.8	23.9	27.9	37.0	28	21.0	25
Y	Puntarenas(Centro)	0.1	31.5	24.2	27.8	33.5	12	22.3	24
CENTRAL	Cascajal (Orotina)	0.0	34.3	22.8	28.5	35.5	21	21.7	10
	Damas (Quepos )	44.7	32.2	21.4	26.8	33.0	9	13.0	5
PACIFICO	Pindeco ( Buenos Aires)	9.4	33.5	19.6	26.5	35.0	27	17.0	5
SUR	Río Claro (Golfito)	168.9	33.1	22.6	27.8	34.6	27	20.2	5
	Coto 47 (Corredores)	96.0	33.5	21.7	28.1	35.0	27	19.0	4
ZONA NORTE	Santa Clara (San Carlos)	148.4	27.9	19.1	23.5	33.0	28	17.0	2
VTE. DEL CARIBE	Limón Aeropuerto	373.7	25.5	19.1	22.3	29.4	17	16.8	7

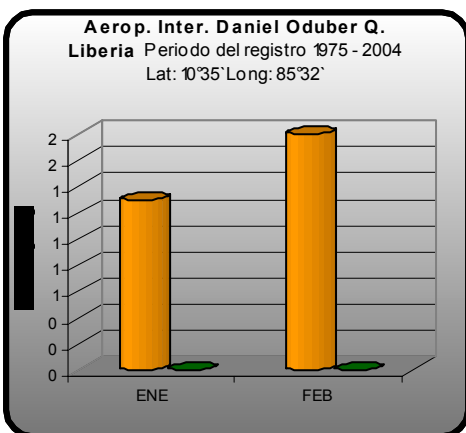
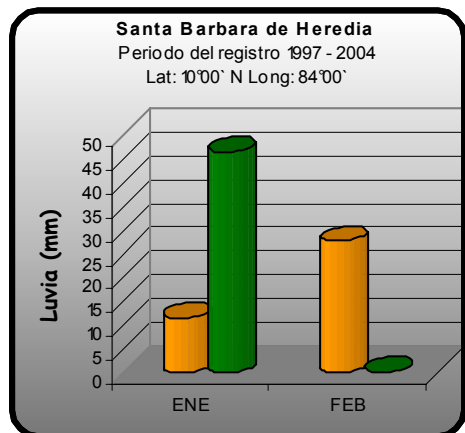
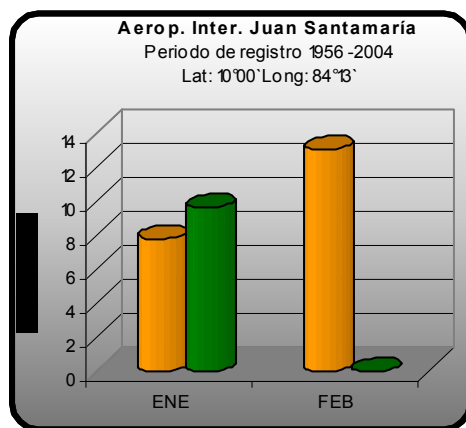
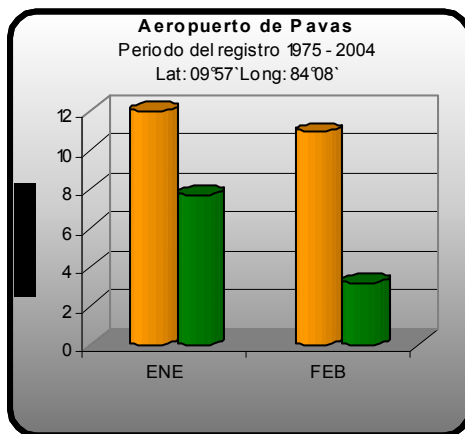
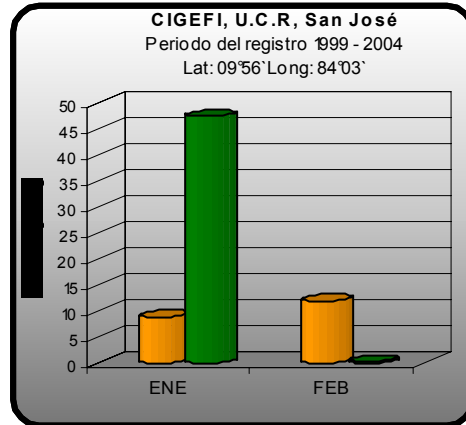
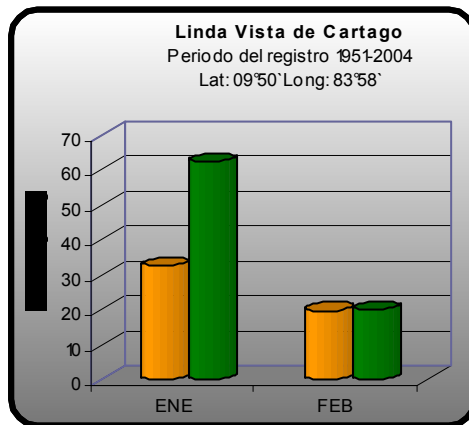
Elaboró: Max Mena

**Nota :**

- Las comparaciones de Cascajal, de Orotina se hacen momentáneamente con el promedio de Lagunillas.
- La Lluvia viene dada en Milímetros (1 milímetro de lluvia equivale a 1 litro por metro cuadrado)
- La temperatura viene dada en Grados Celsius
- ND Significa que no hay datos disponibles.



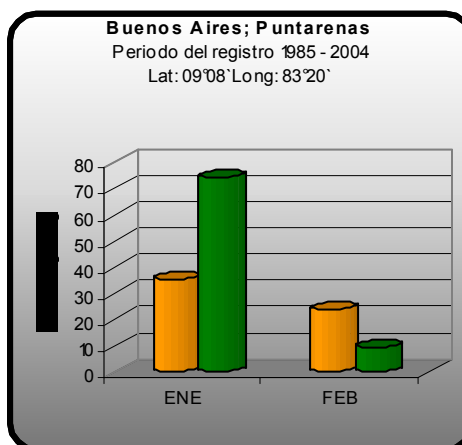
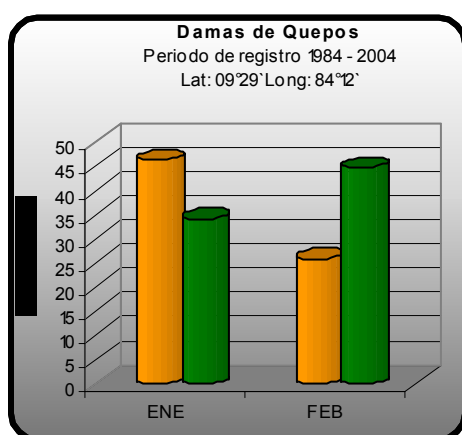
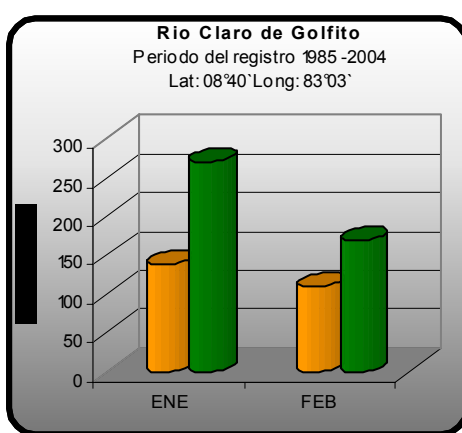
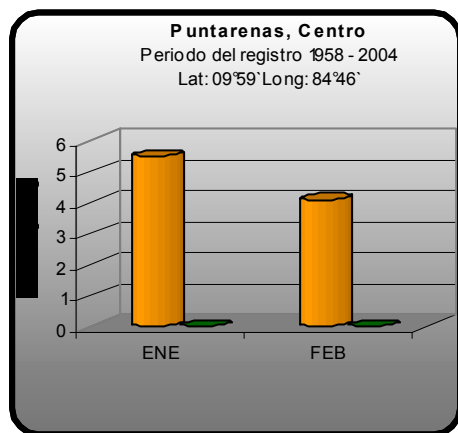
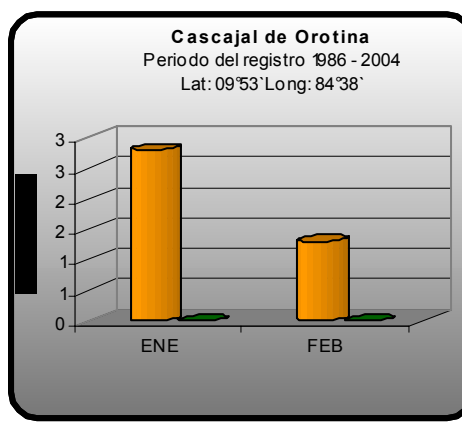
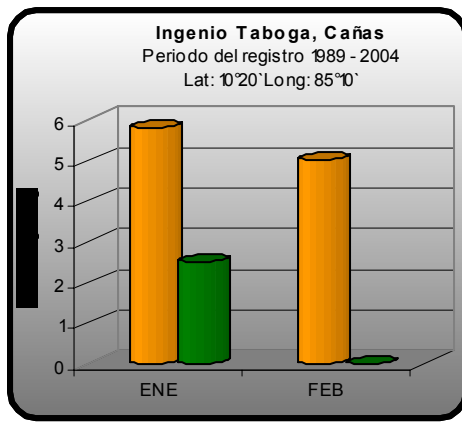
# COMPARACION DE LA PRECIPITACIÓN MENSUAL DEL AÑO 2005 CON EL PROMEDIO



**AÑO 2005**



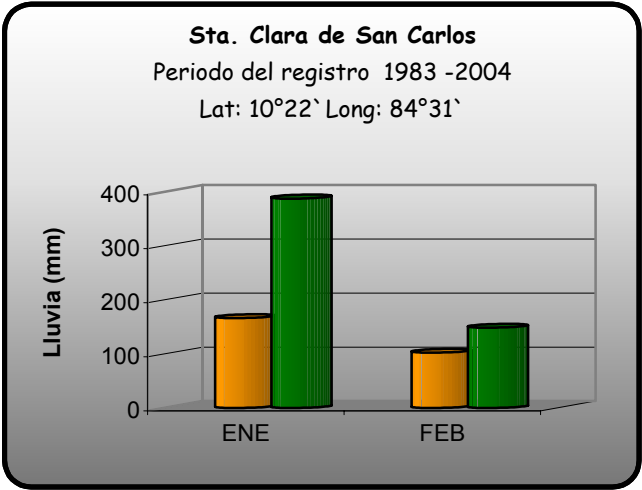
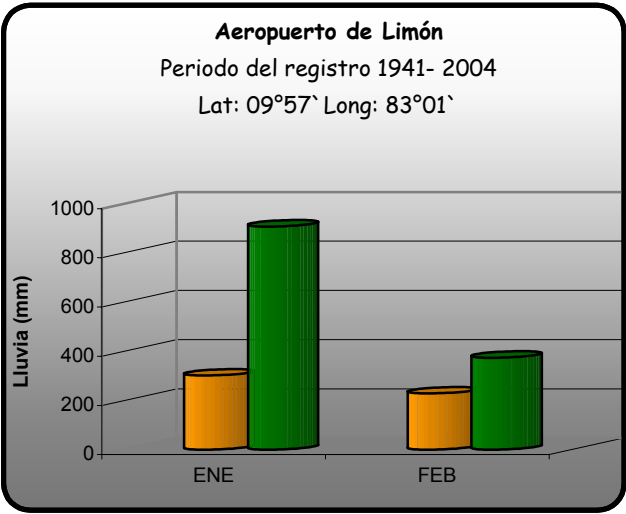
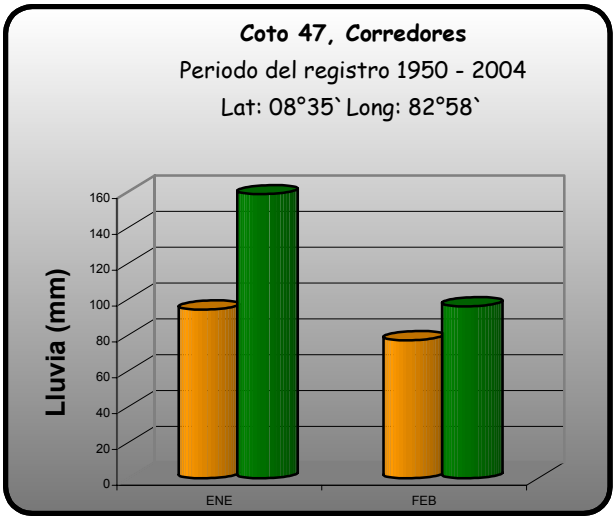
**PROMEDIO DEL PERIODO**



**AÑO 2005**



**PROMEDIO DEL PERIODO**

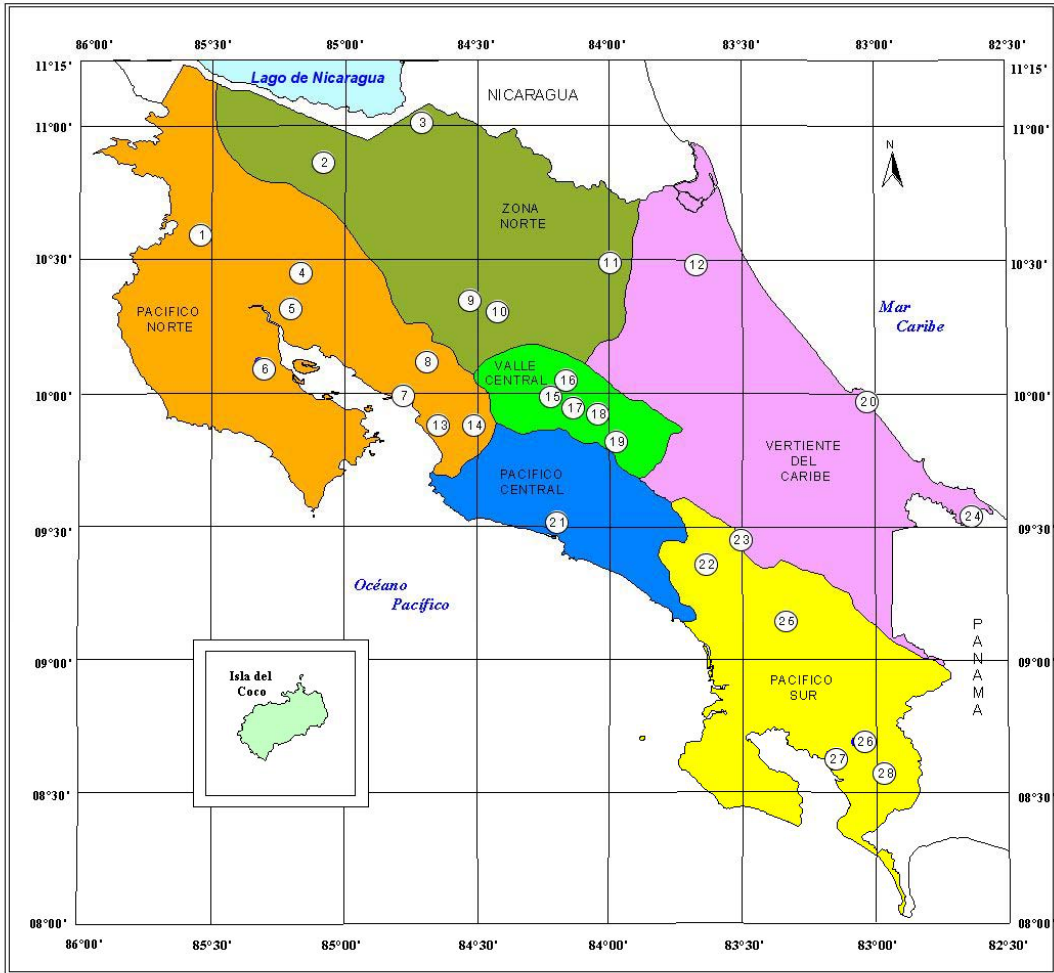


**AÑO 2005**



**PROMEDIO DEL PERIODO**

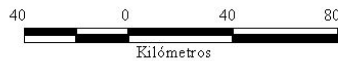
**ESTACIONES METEOROLOGICAS  
UTILIZADAS EN ESTE BOLETIN  
Según regiones climáticas**



MINISTERIO DEL AMBIENTE Y ENERGIA  
INSTITUTO METEOROLOGICO NACIONAL



Escala 1:2.400.000



Fuente: Instituto Meteorológico Nacional  
Diseño en Map/Info y Arc/view:  
Geóg. Nury Sanabria Valverde  
Gestión de Desarrollo, 2001

**ESTACIONES METEOROLOGICAS**

- |                         |                            |
|-------------------------|----------------------------|
| 1 LLANO GRANDE, LIBERIA | 15 AEROP JUAN SANTAMARIA   |
| 2 UPALA                 | 16 SANTA BARBARA           |
| 3 COMANDO LOS CHILES    | 17 AEROP PAVAS             |
| 4 HACIENDA MOJICA       | 18 CIGEFI, UCR             |
| 5 INGENIO TABOGA        | 19 LINDA VISTA, EL GUARCO  |
| 6 FINCA LA CEIBA        | 20 LIMON                   |
| 7 PUNTARENAS            | 21 DAMAS                   |
| 8 LAGUNILLA, MIRAMAR    | 22 LA LINDA, PEREZ ZELEDON |
| 9 SANTA CLARA           | 23 CHIRRIPO                |
| 10 CIUDAD QUESADA       | 24 SIXAOLA                 |
| 11 LA REBUSCA           | 25 PINDECO                 |
| 12 CANTA GALLO          | 26 INA, RIO CLARO          |
| 13 CASCAJAL             | 27 GOLFITO                 |
| 14 OROTINA              | 28 COTO 47                 |

# **Fenómeno "El Niño" en transición a fase neutra en los próximos 3 meses**

**BOLETÍN 5**

**FEBRERO 2005**

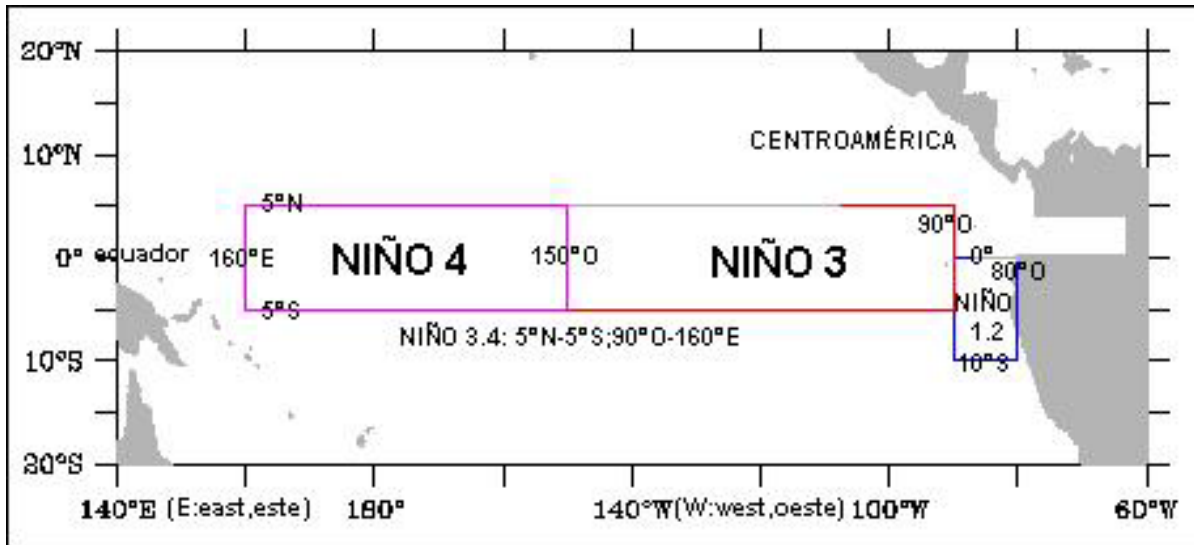
**(fecha de emisión: 16 de febrero)**

## **"El Niño": definición**

"El Niño" tiene dos componentes, una oceánica y, la otra, atmosférica. Desde el punto de vista oceánico es un calentamiento, por encima de los valores promedio, de las aguas superficiales y subsuperficiales del océano Pacífico Ecuatorial. Los cambios de temperatura en el océano se cuantifican por medio de las anomalías superficiales del mar (ATSM) en relación con los valores promedio de largo plazo. Las ATSM son positivas durante el fenómeno "El Niño".

Desde la perspectiva atmosférica, es un cambio en los valores de presión atmosférica en los sectores occidental y oriental del Pacífico Ecuatorial. La variabilidad oceánica y atmosférica está acoplada entre sí, de tal manera que los cambios observados en las aguas oceánicas se reflejan en la atmósfera y viceversa, haciendo que la atmósfera modifique su comportamiento en varias partes del mundo, modificando, entre otras cosas, la distribución de las lluvias.

El cambio en los valores de presión atmosférica se cuantifica por el Índice de Oscilación del Sur (IOS), el cual es una diferencia entre los valores de presión atmosférica superficial entre Darwin (Australia) -Pacífico Occidental- y la isla de Tahití -Pacífico Oriental-. El IOS es negativo durante el fenómeno "El Niño".



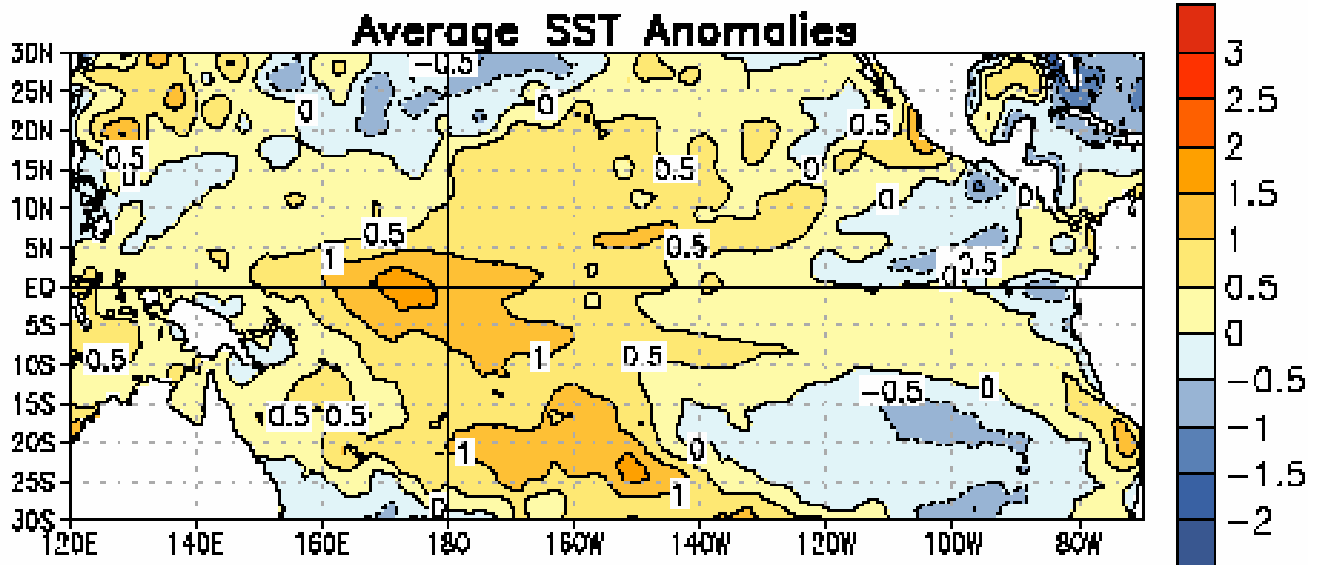
La figura muestra las 4 regiones, NIÑO 1.2, NIÑO 3, NIÑO 4 y NIÑO 3.4, en que se ha dividido el Pacífico Ecuatorial para la vigilancia del fenómeno. "El Niño" se forma, generalmente, cada 4 a 5 años y puede durar entre 12 y 18 meses.

El Centro de Predicción del Clima (NOAA) define operacionalmente el fenómeno "El Niño" cuando el promedio de tres meses de las ATSM en la región NIÑO 3.4 es mayor o igual a  $+0.5^{\circ}\text{C}$  y persiste por 5 meses consecutivos.

**"El Niño" 2004-2005: diagnóstico**

Las condiciones oceánicas y atmosféricas de enero de 2005 en el Pacífico Ecuatorial reflejan que el actual fenómeno de El Niño está iniciando la transición hacia la fase neutra del ENOS, periodo que se prolongaría, al menos, los próximos 2 a 3 meses.

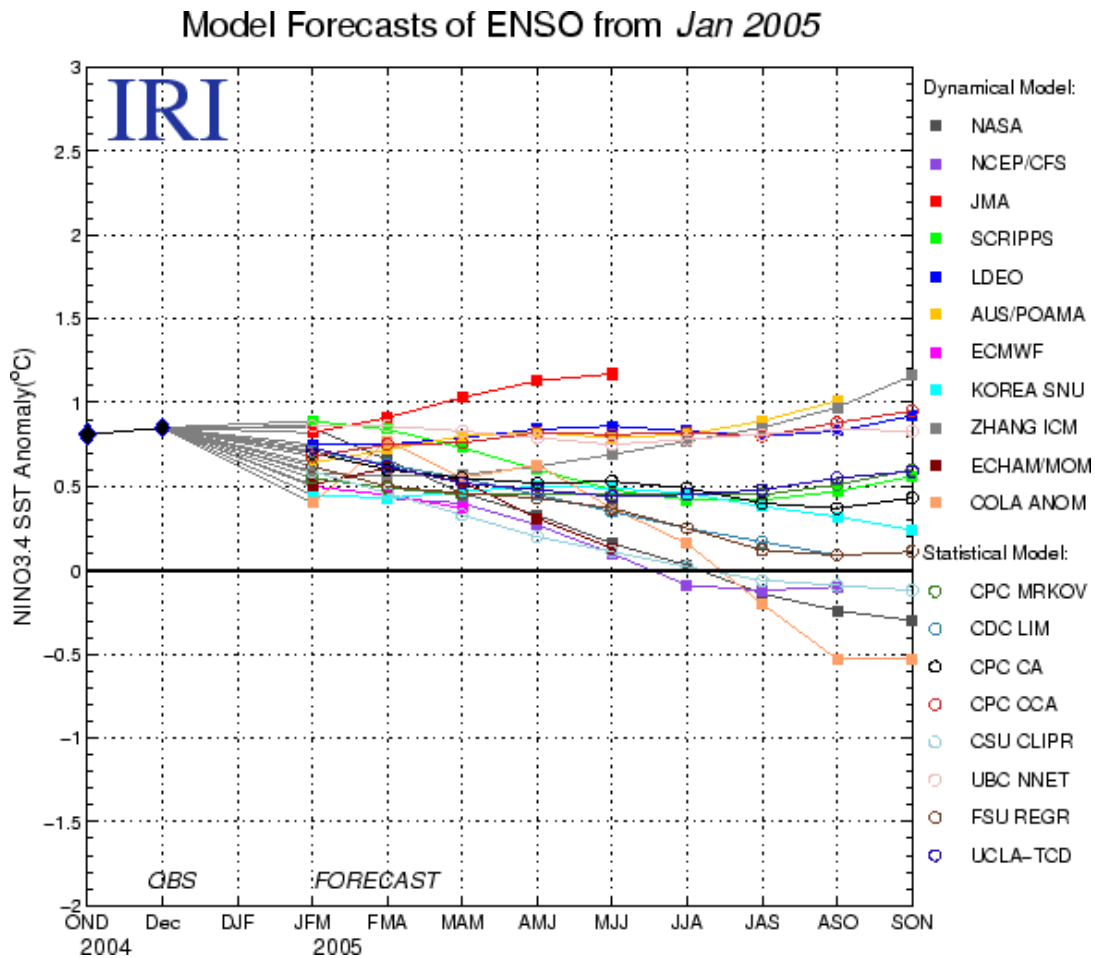
El Centro de Predicción del Clima en su reporte del 10 de febrero de 2005, señala que las temperaturas superficiales del mar de enero decrecieron en la mayor parte del Pacífico Ecuatorial al este de la línea de cambio de fecha ( $180^{\circ}$ ) -ver figura siguiente-; dando como resultado un descenso en todos los índices de control de las ATSM. El valor del Índice de Oscilación del Sur en enero 2005 fue  $+0.3$ ; notar que no se registraba un valor positivo de IOS desde mayo de 2004, lo que refleja cambios significativos en la distribución de la presión atmosférica del Pacífico.



En la figura se muestran las anomalías de la temperatura superficial del mar de enero de 2005 -ver escala de colores, línea vertical ( $^{\circ}$ C)-. Se observa que de  $140^{\circ}$ O hasta  $80^{\circ}$ O las temperaturas anómalas a lo sumo alcanzan valores de  $0.5^{\circ}$ C, reflejando un enfriamiento del agua superficial del mar en comparación con diciembre de 2004. Todavía persiste un ligero calentamiento en ambas vertientes de Costa Rica, particularmente en la del Pacífico. Sin embargo, es importante señalar que todavía persiste el calentamiento en la mayor parte del Pacífico Ecuatorial, reflejando el fenómeno de El Niño de débil intensidad.

Las anomalías de la temperatura ( $^{\circ}$ C) superficial del mar en enero (diciembre) fueron: NIÑO 1.2:  $-0.11 (+0.05)$ ; NIÑO 3:  $+0.26 (+0.68)$  ; NIÑO 4:  $+1.09 (+1.13)$  ; NIÑO 3.4:  $+0.61 (+0.85)$ . Notar que todos los índices muestran un enfriamiento con respecto al mes anterior, particularmente las regiones NIÑO1.2 y NIÑO3.

“El Niño” 2004-2005: pronóstico



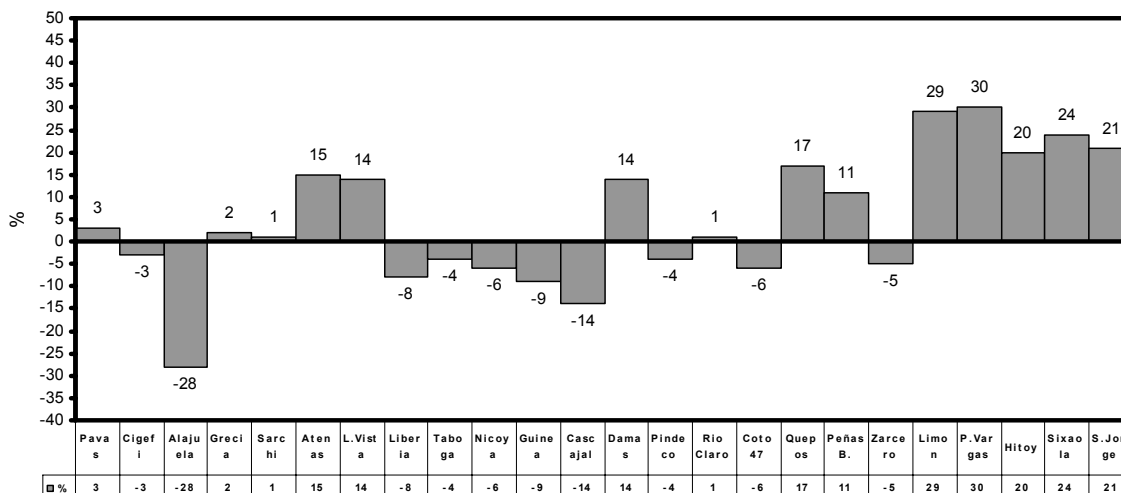
La figura de la izquierda muestra los resultados (enero de 2005), de 11 modelos dinámicos y 8 modelos estadísticos, de la tendencia de las anomalías de temperatura en la región NIÑO3.4 para el período octubre-diciembre 2004 a setiembre-noviembre 2005. Los resultados indican que en el trimestre abril-mayo-junio estaríamos en condiciones neutrales o muy cercanas a ellas. El valor de la ATSM en dicho trimestre en la región NIÑO 3.4 es 0.5, límite umbral para el retorno a condiciones neutrales, por lo que estaríamos ya en un periodo de transición a la fase neutra del fenómeno.



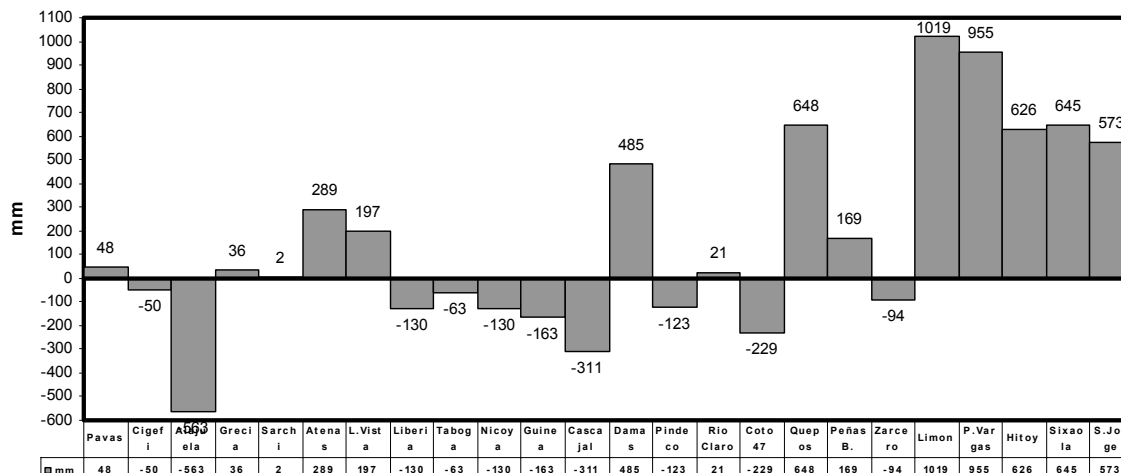
## Análisis climático 2004

### Comportamiento de la lluvia acumulada enero-diciembre de 2004

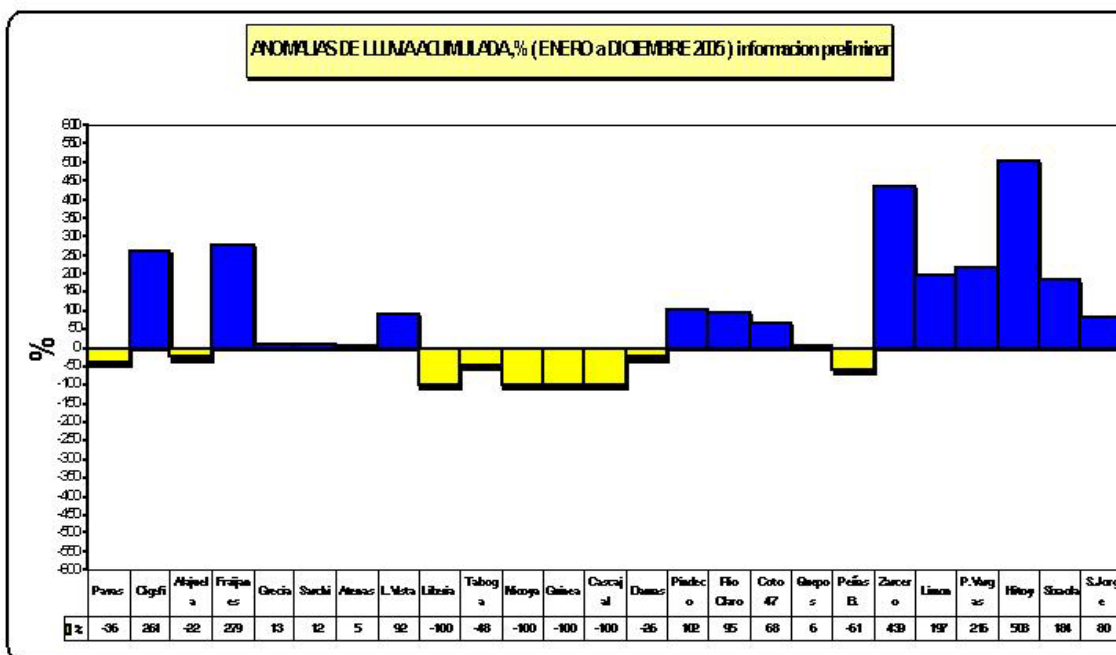
**ANOMALIA DE LLUVIA ACUMULADA, (%), ENERO-DICIEMBRE 2004,**  
(datos preliminares)



(datos preliminares)



Las figuras anteriores muestran la lluvia acumulada, tanto en cantidad absoluta como en porcentajes, de enero a diciembre de 2004 en varias estaciones meteorológicas del IMN. Las estaciones que muestran cantidades deficitarias (barras hacia abajo) se localizan en Guanacaste, Valle Central y la Vertiente del Pacífico. La mayoría de las estaciones localizadas en la Zona Norte y la Vertiente del Caribe muestran valores mayores que el promedio (barras hacia arriba). El comportamiento de 2004 reflejó el comportamiento más común en años de El Niño, cantidades normales a deficitarias de lluvia en el Pacífico y al contrario, superávit de las mismas en la vertiente del Caribe.



La figura siguiente muestra la anomalía porcentual de lluvia con respecto al promedio en enero de 2005 en las estaciones en estudio. Tal y como corresponde climatológicamente enero es uno de los meses más lluviosos del año en la región caribeña, con el agravante que en 2005 se produjo el temporal más fuerte de la historia registrada en Limón. En San Jorge, Los Chiles se registró un superávit que corresponde al 80% del promedio.

### Perspectivas climáticas

(febrero-abril 2005)

Vertiente del Caribe y Zona Norte del país (febrero-marzo-abril):

- 1) Febrero es un mes de alta variabilidad climática en la vertiente del Caribe en años de El Niño; no hay escenarios climáticos predominantes, tanto el escenario BN (cantidades deficitarias o normales) como el AN (cantidades con superávit o normales) tienen una probabilidad de ocurrencia de 64%. Existe un 29% de probabilidad de que se presente un evento extremo, valor comparativamente menor que el 53% y 40% de noviembre y enero respectivamente. Los análisis de los modelos

- 2) numéricos indican que este mes debería alcanzar los valores normales en lo que a cantidad de lluvia se refiere, sin desestimar que pueda superarlo.
- 3) Marzo: a pesar de que este mes es comparativamente uno de los meses más secos en la vertiente del Caribe, el escenario predominante en años de El Niño es el NA (superávit o condiciones promedio de lluvia) con un 93% de probabilidad de ocurrencia. La probabilidad de eventos extremos es igual a la de febrero, 29%. Es importante señalar que a pesar de que el escenario predominante es el NA, la impactación en la región es menor al trimestre más lluvioso (NDE), ya que las cantidades promedio de lluvia son mucho menores en marzo.
- 4) Abril: este mes presenta señales muy claras en presencia de El Niño ya que la probabilidad de que ocurra un escenario BN (cantidad de lluvia deficitaria o a lo sumo normal) es del 85%. La probabilidad de ocurrencia de eventos extremos es la más baja de los meses analizados, 15%.

En la Zona Norte del país el escenario deficitario en lo que a lluvias se refiere es el predominante en año de El Niño. Es importante señalar que el trimestre febrero-abril es el más seco del año, por lo que el balance pluviométrico de la región depende de las condiciones lluviosas del trimestre noviembre 2004 - enero 2005. La conclusión más importante es que la Zona Norte tendería a experimentar un trimestre (FMA) más seco de lo normal y de más caluroso.

En la vertiente del Pacífico se prevé que la estación seca sería más calurosa de lo normal en alrededor de 0.5°C a 1°C. Según los últimos análisis hechos por el IMN en varios lugares del país, en el Pacífico Norte se observa una señal clara de que la estación lluviosa entraría tardíamente, tal es el caso de Peñas Blancas y Liberia, en la que se observan entradas promedio en años Niño en la tercera década de mayo.

### **Fechas de inicio de la estación lluviosa (IELL) 2005**

Se estima que las fechas de entrada de la estación lluviosa 2005 estarán enmarcadas dentro de los rangos normales a tardíos, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

<b>Lugar del país</b>	<b>Fecha de inicio de estación lluviosa</b>
Valle Central (occidental), Alajuela	6-10 de mayo
Valle Central (oriental), Linda Vista (Cartago)	6-10 de mayo
Valle Central (capital), San José	11-15 de mayo
Guanacaste (norte), Peñas Blancas	20-30 de mayo
Guanacaste (centro), Liberia	20-30 de mayo
Guanacaste (sur), Nicoya	5-20 de mayo
Pacífico Central, Quepos	11-15 de mayo
Pacífico sur (centro), Palmar Sur	1-5 de abril
Pacífico Sur (sur), Coto 47	27-31 de marzo

# **El sistema CAFFG: una herramienta para la emisión de alertas tempranas por inundaciones repentinas en Centro America**

**Por: Rosario Alfaro (IMN)**

## **1. Introducción**

Después de los desastres ocasionados por el huracán Mitch en Centro América, el área centroamericana recibió colaboración de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA por sus siglas en inglés) para mejorar las capacidades de pronóstico en el área. Como parte de este esfuerzo, se implementó en Julio del año 2002, un algoritmo de precipitación conocido como el Hidro-Estimador, el cual estima cantidades de precipitación con base en los datos del canal de 10.7 um del satélite GOES. Este algoritmo corre en un servidor HP del Instituto Meteorológico Nacional. Las estimaciones de lluvia a partir de los datos de satélite han mostrado ser bastante razonables para nubosidad convectiva que alcanza niveles muy altos en la atmósfera, la cual está asociada a fuertes precipitaciones. Esta información es muy útil para el área de Centro América, en vista de que la red de estaciones meteorológicas en el área en tiempo real es muy reducida y dispersa.

Con la información de lluvia proporcionada con el algoritmo mencionado anteriormente, el paso siguiente de la colaboración de NOAA consistió en implementar el sistema conocido como la Guía para crecidas por inundaciones repentinas en Centro América (CAFFG por sus siglas en inglés), el cual fue desarrollado por el Centro de Investigaciones Hidrológicas (HRC por sus siglas en inglés) de San Diego, California. Este sistema permite determinar cantidades de precipitación por cuenca, capaces de producir inundaciones repentinas en dichas cuencas, dadas las condiciones de humedad del suelo existentes, la precipitación estimada con el satélite y la topografía de las cuencas.

El sistema CAFFG corre en una computadora PC en el Instituto Meteorológico Nacional y pone a disposición de los países centroamericanos sus productos, a través de una página de Internet de acceso restringido.

A continuación se describe brevemente el sistema y los productos que ofrece para la emisión de alertas y avisos por inundaciones repentinas. También se muestra el análisis de

las inundaciones del mes de enero del año 2005 en la región del Caribe de nuestro país.

## **2. Componentes del sistema CAFFG**

El sistema CAFFG consiste de tres modelos: el modelo de humedad del suelo, el del umbral de escorrentía y el de la guía de inundaciones repentinas.

El modelo de humedad del suelo usa una ecuación de la conservación natural del agua en las cuencas de Centro América, con el fin de obtener estimaciones del contenido de humedad del suelo en dichas cuencas.

El modelo del umbral de escorrentía permite calcular la cantidad de lluvia en exceso acumulada (lluvia efectiva o lluvia que se convierte en escorrentía superficial) en un período de tiempo dado sobre una cuenca, la cual es suficiente para que el río se salga de su cauce en la salida de la cuenca.

El modelo de la guía de inundaciones repentinas produce el volumen de lluvia real (denominado en el sistema como FFG) de una duración determinada que genera el umbral de escorrentía. Cuando se habla de una duración determinada, se habla en este caso de períodos de tiempo de 1, 3 y 6 hrs. Pero... de dónde se obtienen los valores de lluvia que caerán en la próxima hora o en las próximas 3, o en las próximas 6 horas? Pues bien, es aquí donde el meteorólogo juega un papel muy importante como componente esencial del sistema, ya que según sus evaluaciones, necesitará hacer pronósticos cuantitativos de lluvia en plazos de 1, 3 ó 6 horas en cada una de las cuencas que conforman el territorio nacional, con la finalidad de comparar estos valores de lluvia pronosticada con los valores FFG del sistema CAFFG. Para esto, no solo debe valerse de los modelos de predicción numérica, sino también de su experiencia. A este respecto, los pronósticos a corto plazo de los modelos numéricos de alta resolución ETA y MM5, los cuales corren rutinariamente en el IMN, son una herramienta muy valiosa, así como los productos de otros modelos numéricos como el GFS.

Los resultados de los tres modelos de la guía de inundaciones, en combinación con los pronósticos a corto plazo que hace el meteorólogo, producen al final de todo el proceso, las cuencas de nuestro país que están en riesgo de inundación, lo cual se despliega en forma gráfica haciendo uso del software AcrView. Los resultados muestran de forma muy evidente las zonas con alto riesgo de inundación, lo cual permite elaborar avisos y alertas por crecidas repentinas con

información más precisa de la que se utiliza en la actualidad.

### **3. Productos del sistema**

El sistema presenta diferentes productos que se despliegan de manera automática en la página de Internet, a la cual tienen acceso cada uno de los países de Centro América. El acceso restringido impuesto al sistema permite observar únicamente los productos específicos de cada país, con excepción de un mapa de amenazas, el cual muestra toda la región centroamericana. La finalidad de este mapa es poder tener una apreciación más global de lo que está sucediendo en el área y a la vez incentivar la cooperación entre los países centroamericanos.

Dentro de los productos que ofrece el sistema en la página de Internet, están:

1. La precipitación estimada con datos de satélite en cada píxel de la imagen para intervalos de tiempo de 1, 3, 6 y 24 horas. Este producto se denomina como MAI.
2. La precipitación estimada con datos de satélite en cada cuenca de la región para los mismos intervalos mencionados en el punto a. Este es el producto MAP.
3. Los valores de la humedad del suelo a las 6, 12, 18 y 00 hrs del tiempo universal (UTC), el cual corresponde a la hora local + 6. Estos son los productos ASM
4. Los valores de la FFG para períodos de 1, 3 y 6 horas a partir de las 0, 6, 12 y 18 UTC. Estos productos se denominan como FFG.
5. Tablas en formato ArcView con los valores de los productos mencionados en los puntos anteriores, con el fin de que los mismos se usen en los cálculos necesarios para la determinación de las cuencas con alto riesgo de inundación.
6. Los productos anteriores deben revisarse a menudo para verificar que el sistema esté funcionando correctamente. Estos productos proporcionan información general que debe ser interpretada correctamente. No es posible determinar con ellos los poblados en los cuales se podrían producir inundaciones. Esta información se obtiene usando el software ArcView, en el cual se puede combinar la información de diferentes mapas que han sido elaborados en la Gestión de Desarrollo del IMN y que son esenciales para proporcionar información más precisa a la Comisión Nacional de Emergencia de nuestro país.

### 3.- Análisis del temporal de enero del 2005 en la región del Caribe

A continuación se muestra el pronóstico de 6 horas, válido a las 06 UTC del día 9 de enero del 2005, según el modelo WS-ETA 3.1.

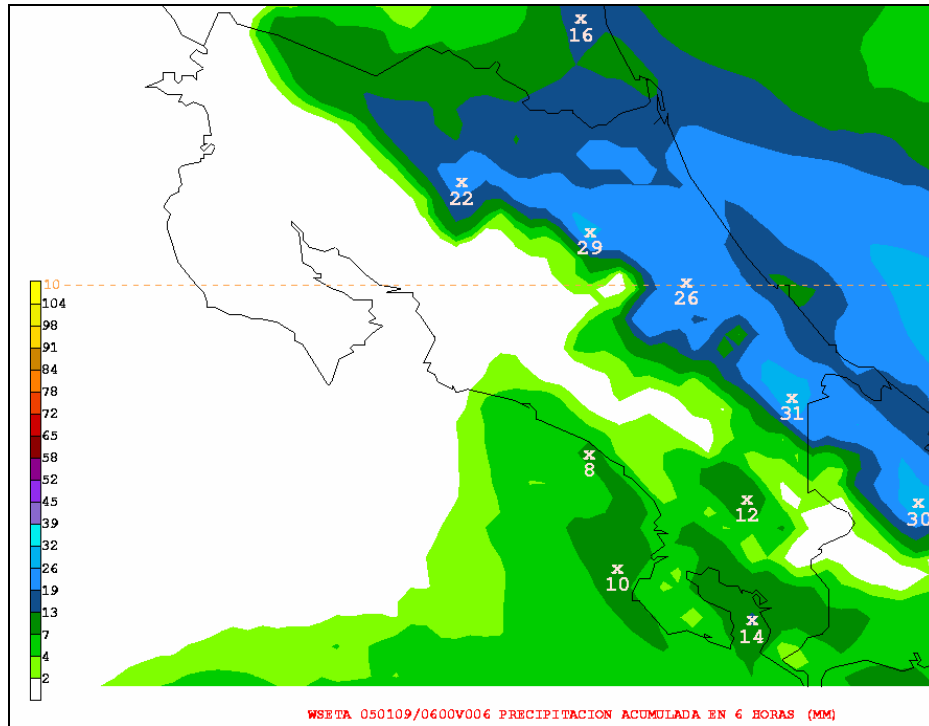


Figura 1. Pronóstico de 6 horas, válido a las 06 UTC del día 9 de enero del 2005. La región en tonos celeste muestra valores máximos de 31 mm en ese período en la región del Caribe.

Con la información que se muestra en la figura anterior, las tablas ArcView del sistema CAFFG y el uso del software EXCEL, se obtuvo el mapa de evaluación del riesgo de inundación a las 06 UTC del día 9 de enero del 2005, utilizando un pronóstico de 31 mm para las horas comprendidas entre las 00 y las 06 UTC de ese día en la región del Caribe de nuestro país. La siguiente figura muestra los resultados obtenidos.



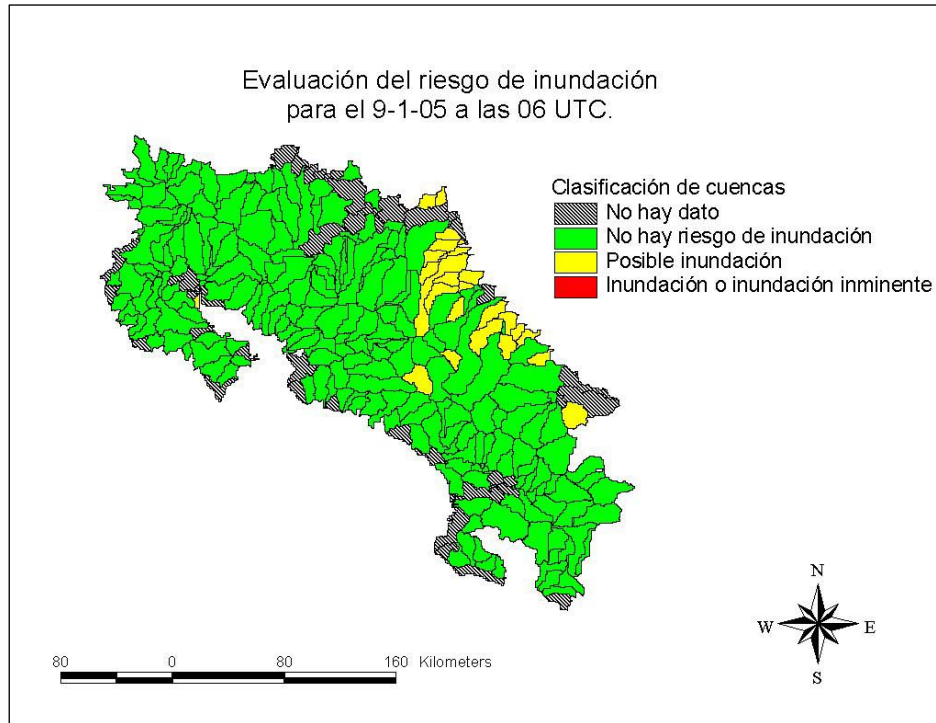


Figura 2. Evaluación del riesgo de inundación para las 06 UTC del día 9 de enero del 2005. Se consideró un pronóstico cuantitativo de 31 mm en las próximas 6 horas a partir de las 00 UTC de ese día en la región del Caribe. Las áreas amarillas muestran las cuencas con posible inundación si la lluvia en ese período era de 31 mm o ligeramente superior. Las zonas en gris corresponden a cuencas en las que no se calcula la FFG.

Es importante recordar que el día 9 de enero entre las 00 y las 06 UTC, la estación de Limón registró una cantidad de precipitación de aproximadamente 100 mm, seguida de 180 mm en las 6 horas siguientes. Esta cantidad de lluvia hubiera producido valores tales que las cuencas en amarillo en la figura anterior habrían sido desplegadas en rojo dentro del mapa, lo que hubiera correspondido a cuencas con "inundación o inundación inminente".

Por último, se elaboró una imagen ampliada de la figura anterior, centrada en las cuencas con color amarillo. Haciendo uso del software ArcView, se obtuvo información específica de las cuencas en riesgo de inundación, así como de los poblados y las zonas con inundaciones frecuentes. La figura obtenida se muestra a continuación.

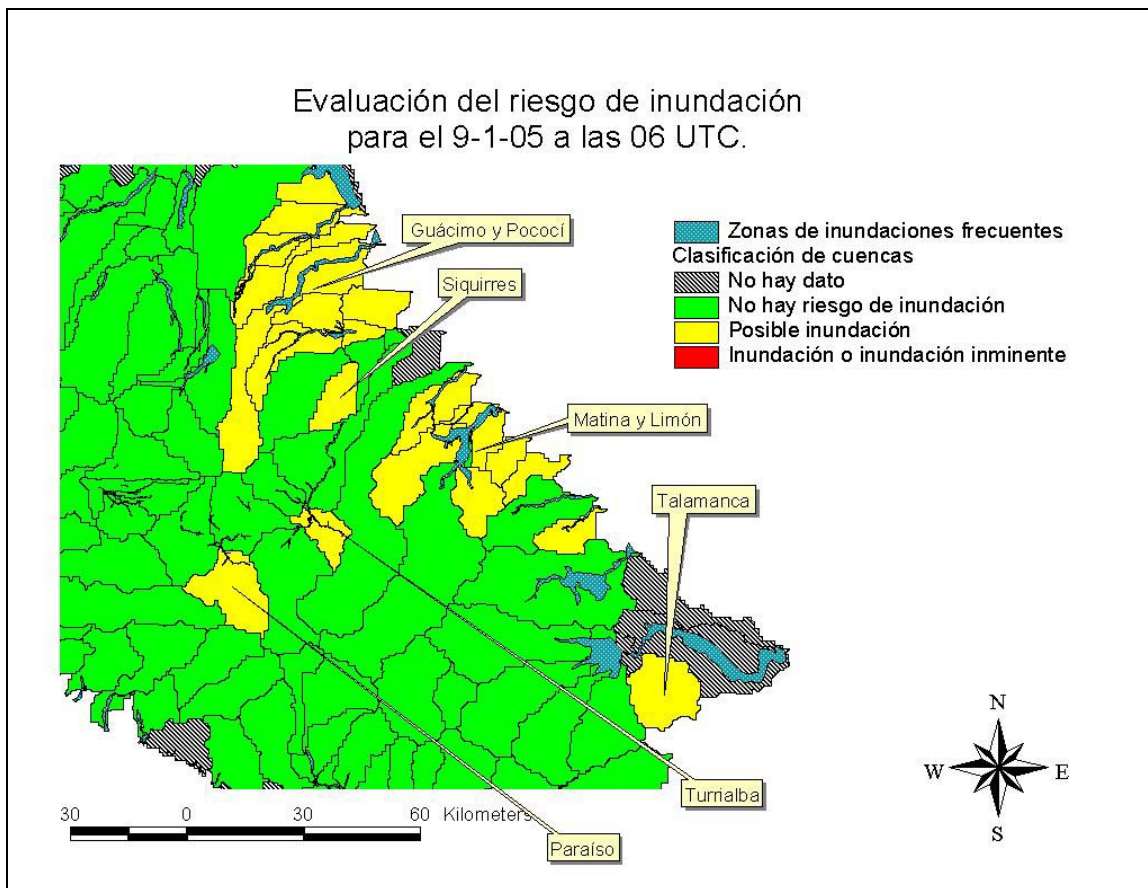


Figura 3. Zona ampliada del mapa anterior. Dentro de la figura se muestran los cantones que serían afectados y las zonas con inundaciones frecuentes de acuerdo a un mapa proporcionado por la Comisión Nacional de Emergencia. Nótese que estas zonas están dentro de las cuencas con posible inundación. Los poblados cercanos a las zonas con inundaciones frecuentes también se superpusieron sobre el mapa, sin embargo, éstos no se muestran en la figura.

La evaluación anterior se comparó con las regiones inundadas según el informe de la Comisión Nacional de Emergencia y los resultados son muy satisfactorios. Los principales cantones afectados según el sistema CAFFG son: Guácimo, Pococí, Siquirres, Matina, Limón y Talamanca. También se obtuvo información más detallada de los poblados dentro de estos cantones, pero la lista es larga y no se incluye en este artículo.

El ejemplo anterior muestra las potencialidades del sistema CAFFG. Es un sistema que requiere de intervención humana para la producción de los resultados mostrados en la figuras 2 y 3. Sus productos ya han sido evaluados en algunos casos extremos en Centro América y se continuarán evaluando más cuidadosamente durante la época lluviosa del año 2005.