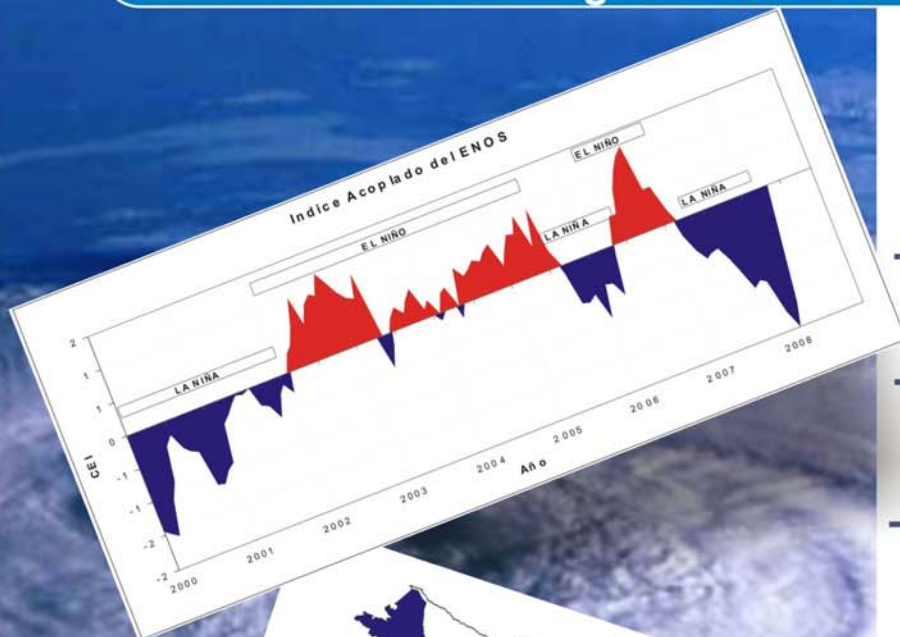


## Instituto Meteorológico Nacional - COSTA RICA



- Resumen meteorológico mensual 2
- Información climática 6
- Boletín ENOS # 11 9

Informe Especial sobre la tormenta tropical Alma 17



## Introducción

Mayo es el primer mes de la estación lluviosa en el Valle Central, el Pacífico Norte y el Pacífico Central, aunque, en general, se manifiesta un aumento de la actividad lluviosa en todo el país. Se presentaron varias anomalías en relación a su periodo de inicio de la misma, variando entre fechas normales, adelantos y retrasos. Por otro lado, la severa afectación en la vertiente del Pacífico por la Tormenta Tropical Alma (ver informe especial en este boletín) contribuyó a que este mes fuese muy lluvioso. En la Región Caribe persistió el escenario deficitario de lluvias, mas no así en la Zona Norte, en donde se produjo un superávit en la mayor parte de la región. El fenómeno "La Niña" continuó su debilitamiento, el cual inició en febrero del año en curso.

## Inicio de la estación lluviosa (IELL)

El IELL en el Pacífico Norte fue en las tres primeras semanas de mayo, es decir, dentro del periodo normal para esta región (ver Tabla 1); el Valle Central, normal en el extremo oeste y atrasado una semana en el sector oriental; en el Pacífico Central, las precipitaciones iniciaron normalmente en Palo Seco; Quepos y Llorona se demoraron dos semanas; el Pacífico Sur presentó un comportamiento irregular, en el cual, el Valle del General tuvo tres semanas de retraso; caso contrario, en Golfito y Coto 47 se adelantó un mes, siendo el IELL más prematuro que se ha presentado en la región.

---

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

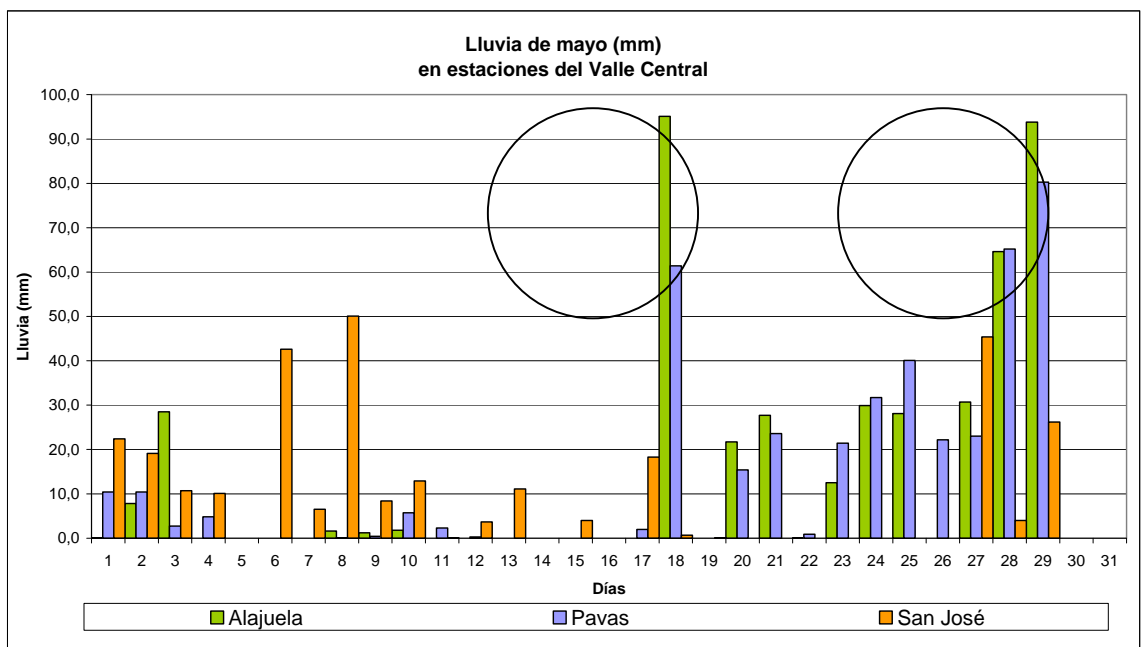
**Tabla 1** Periodos de inicio de la estación lluviosa (**IELL**)-2008 y climatológico (comparación entre ambos).

	<b>IELL-2008</b>	<b>IELL-climatología</b>	<b>Año 2008 vrs. fecha climatológica</b>
<b>Pacífico Norte</b>			
Liberia	18-22 mayo	21-25 mayo	normal
Santa Cruz	10-14 mayo	11-15 mayo	normal
Nicoya	9-12 mayo	6-10 mayo	normal
<b>Valle Central</b>			
Atenas	8-11 mayo	6-10 mayo	normal
Alajuela	9-12 mayo	6-10 mayo	normal
San José	18-22 mayo	11-15 mayo	atrasada 1 semana
<b>Pacífico Central</b>			
Palo Seco	1-5 mayo	1-5 mayo	normal
Quepos	1-5 mayo	16-20 abril	atrasada 2 semanas
Llorona	29 abril-3 mayo	21-25 abril	atrasada 1 semana
<b>Pacífico Sur</b>			
Coopeagri (PZ)	18-22 mayo	21-25 abril	atrasada 3 semanas
Coto 47	16-21 febrero	27-21 marzo	adelantada 1 mes y 1 semana
Golfito	16-20 febrero	22-26 marzo	adelantada 1 mes

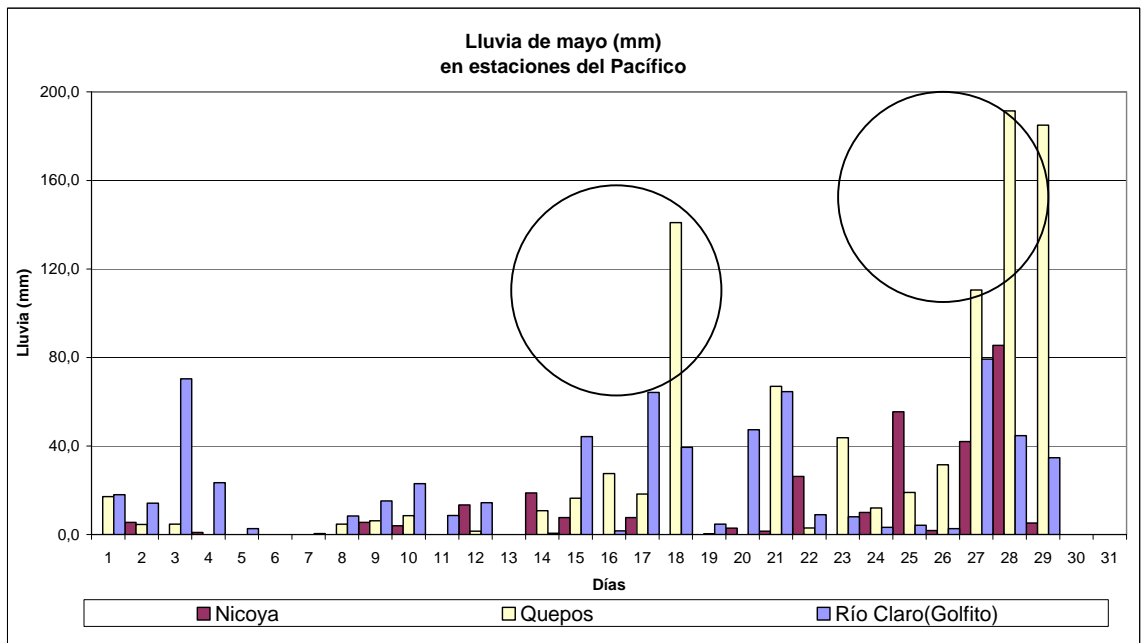
### Distribución de la precipitación en el país

Tres ondas tropicales se trasladaron sobre Costa Rica: la onda tropical No. 1, el domingo 18; la número 2, el viernes 23 y la número 3, el jueves 29. La primera indujo montos importantes de lluvia en el Pacífico y el Valle Central: Alajuela: 95.1 mm, Pavas: 61.4 mm, Quepos: 141 mm y Golfito: 39 mm, (ver Figuras 1 y 2).

La segunda onda tropical no produjo lluvias considerables, mientras que la tercera añadió una significativa inestabilidad atmosférica a la ya presente Tormenta Tropical Alma, reforzando fuertemente la actividad lluviosa.



**Fig. 1** Lluvia diaria (mm) en el Valle Central, mayo de 2008. Las circunferencias señalan las fechas en que se presentaron ondas tropicales sobre el territorio nacional. La Tormenta Tropical Alma estuvo presente del 27 al 29 de mayo y fue reforzada por una de éstas.



**Fig. 2** Lluvia diaria (mm) en el Pacífico, mayo 2008.

La tormenta tropical Alma afectó severamente al Pacífico Central y Pacífico Sur, aportando valores acumulados de lluvia de alrededor de 500 mm en 3 días (27-29 de mayo). Causó 2 muertes y dañó 600 comunidades; ocasionó pérdidas de 20 000 millones de colones.

Los sistemas de baja presión atmosférica de la Zona de Confluencia Intertropical, las ondas tropicales que transitaron sobre el país y la Tormenta Tropical Alma generaron superávit en las cantidades acumuladas de lluvia en el Pacífico Central, Pacífico Sur y

Valle Central. Algunos de los mayores montos porcentuales fueron en San José, 122% y Quepos, 126%.

**Tabla 2** Valores acumulados de lluvia, promedio y superávit porcentual y déficit (valores negativos) de lluvia en mayo en estaciones de la Zona Norte, el Caribe Norte, el Valle Central y el Pacífico.

	<b>Caribe Norte (Limón)</b>	<b>Zona Norte (Los Chiles)</b>	<b>Valle Central (San José)</b>	<b>Valle Central (Alajuela)</b>	<b>Pacífico Norte (Liberia)</b>	<b>Pacífico Central (Quepos)</b>	<b>Pacífico Sur (Coto 47)</b>
<b>Cantidad de lluvia en mayo 2008 (mm)</b>	83,1	279,9	497,3	463,3	172,1	924,7	500,3
<b>Promedio mensual (mm)</b>	298,2	212,5	223,9	273,2	211,7	408,3	408,4
<b>% Superávit o % Déficit</b>	-72	32	122	70	-19	126	23

### **Escenarios de lluvia en el país de enero a mayo, 2008**

**Región Caribe:** se han presentado 3 meses secos y uno, mayo, extremadamente seco. Abril ha sido el único mes del año que ha tenido un escenario lluvioso.

**Zona Norte:** después de cuatro meses, enero-abril, de escenarios deficitarios (secos), mayo mostró un escenario lluvioso extremo en la mayor parte de la región.

**Pacífico Norte:** de enero a mayo se registraron escenarios lluviosos extremos.

**Pacífico Central:** de enero a marzo, escenarios normales; abril fue seco y mayo extremadamente lluvioso, reflejo de la tormenta tropical Alma.

**Pacífico Sur:** enero fue seco, marzo y abril normales; febrero y mayo lluviosos extremos, el último por el efecto de la tormenta tropical Alma.

**Valle Central:** enero a marzo, lluvioso; abril y mayo, lluviosos extremos; el último por la tormenta tropical Alma.

# Información Climática (Datos preliminares)

## Mayo 2008 Estaciones pluviométricas

	Región del país	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm) Total
42	Valle Central	La Argentina (Grecia)	999	522,8
43		La Luisa (Sarchí Norte)	970	610,8
44		Sabana Larga (Atenas)	874	627,4
45		Cementerio (Alajuela Centro)	952	508,8
46		Potrero Cerrado (Oreamuno)	1950	311,3
47		Capellades (Alvarado)	1610	ND
48	Pacífico Norte	Peñas Blancas (La Cruz)	255	452,6
49		Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	432	381,8
50		Caribe (Aguas Claras de Upala)	415	493,2
51		La Perla (Cañas Dulces de Liberia)	325	542,5
52		Los Almendros (La Cruz)	290	268,4
53		Puesto Murciélagos (Santa Elena)	35	367,6
54		Estación Biológica Pitilla (Santa Cecilia)	675	452,1
55		Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)	123	294,2
56	Pacífico Central	Quepos (Centro)	5	924,7
57		Finca Nicoya (Parrita)	30	864,2
58		Finca Palo Seco (Parrita)	15	950,7
59		Finca Pocares (Parrita)	6	997,5
60		Finca Cerritos (Aguirre)	5	1130,9
61		Finca Anita (Aguirre)	15	1008,7
62		Finca Curres (Aguirre)	10	916,3
63		Finca Bartolo (Aguirre)	10	939,5
64		Finca Llorona (Aguirre)	10	996,3
65		Finca Marítima (Aguirre)	8	907,6
66	Pacífico Sur	Salamá (Palmar Sur)	15	563,8
67		Victoria (Palmar Sur)	15	425,1
68		Escondido (Jiménez)	10	423,9
69		Comte (Pavones)	38	518,0
70	Zona Norte	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcero)	1736	458,2
71		San Jorge (Los Chiles)	70	279,9
72	Caribe	Puerto Vargas (Cahuíta)	10	145,7
73		Hitoy Cerere (Talamanca)	32	90,6

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

Información climática											
Mayo 2008											
Estaciones termopluiométricas											
	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
1	Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	997	424,3	27,5	18,2	23,0	30,3	15	15,3	4
2		CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	458,7	26,0	16,6	21,4	28,3	13	14,5	18
3		Santa Bárbara (Santa Bárbara de Heredia)	1060	544,3	27,6	16,6	22,1	30,0	8	13,0	5
4		Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	890	445,2	28,1	18,2	23,3	31,5	15	14,9	4
5		Belén (San Antonio de Belén)	900	80,5	28,7	18,8	23,9	32,3	15	16,0	2
6		Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	400,3	23,9	14,9	19,4	28,1	12	12,6	5
7		Finca #3 (Llano Grande)	2220	433,5	18,2	11,1	14,7	20,5	17	9,2	7
8		RECOPE (La Garita)	760	397,1	28,5	18,7	23,7	31,6	15	16,5	4
9		IMN (San José)	1172	497,3	25,8	17,2	21,5	28,5	12	15,3	18
10		RECOPE (Ochomogo)	1546	404,2	23,7	14,3	19,2	26,0	11	11,5	6
11		Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	305,1	25,0	15,3	20,2	27,8	13	12,7	6
12		Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	419,8	29,1	18,6	24,0	33,0	15	16,4	4
13		Volcán Irazú (Pacayas)	3060	294,5	14,6	5,4	10,2	19,3	2	3,7	7
14		Escuela de Ganadería (Atenas)	450	398,0	30,7	19,7	25,4	34,5	8	17,7	6
15		San Josecito (Heredia)	70	364,0	23,2	15,2	19,2	25,5	22	13,5	4
16		Santa Lucía (Heredia)	1200	665,6	25,5	15,3	20,4	27,2	13	10,5	5
17	Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	144	172,2	33,5	22,8	28,3	37,2	8	21,1	19
18		Isla San José (Archipiélago Murciélago)	4	449,3	31,8	25,0	28,5	37,0	7	23,1	22
19		Ingenio Taboga (Cañas)	10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20		San Miguel (Barranca)	140	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
21		Puntarenas (Centro)	3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
22	Cascajal (Orotina)	122	463,5	31,3	21,1	26,3	35,4	18	18,3	13	
23	Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	1214	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
24		Damas (Quepos)	6	987,1	30,7	22,5	26,7	33,0	1	19,0	26
25	Pacífico Sur	Pindeco (Buenos Aires)	340	510,2	31,0	20,8	25,9	33,5	16	19,5	13
26		Río Claro (Golfito)	56	651,4	31,7	20,8	26,2	33,7	7	19,2	30
27		Golfito (Centro)	6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
28		Coto 47 (Corredores)	8	500,3	32,0	22,8	27,4	34,5	14	21,5	18
29	Zona Norte	Comando Los Chiles (Centro)	40	ND	32,5	21,7	27,1	35,2	17	19,5	4
30		La Selva (Sarapiquí)	40	359,3	29,0	23,5	26,3	34,0	12	21,0	1
31		Santa Clara (Florencia)	170	286,1	32,2	21,2	26,7	34,6	12	19,4	10
32		San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
33		Balsa (San Ramón)	1136	400,9	23,8	16,6	20,2	25,9	5	1,1	8
34	Ciudad Quesada (Centro)	700	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	
35	Caribe	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	82,8	30,2	22,8	26,5	31,0	8	21,2	6
36		Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	347,3	23,9	15,4	19,6	25,5	12	14,0	5
37		CATIE (Turrialba)	602	346,2	29,5	18,8	24,1	31,8	4	16,8	6
38		Daytonia, Sixaola (Talamanca)	10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
39		La Mola (Pococi)	70	161,0	41,5	22,9	32,5	330,8	27	21,0	5
40		Hacienda El Carmen (Siquirres)	15	172,9	32,1	22,0	27,0	34,0	30	20,3	5
41	Manzanillo (Puerto Viejo)	5	222,2	31,7	22,8	27,3	33,3	8	21,4	1	
ND: No hubo información											

### Definición:

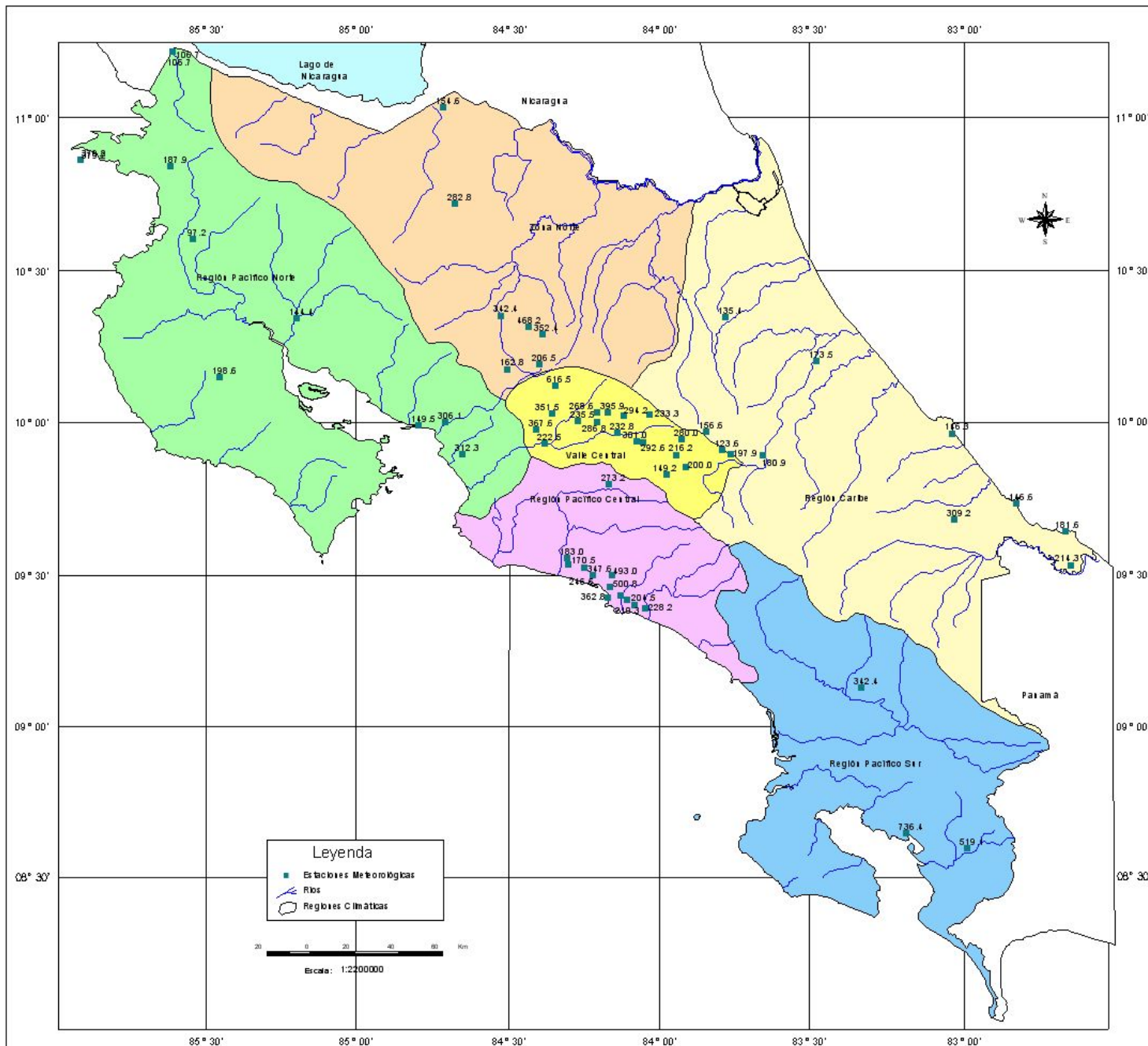
Estaciones Termo pluviométricas: Son aquellas estaciones meteorológicas que miden la precipitación y temperatura.

Estaciones Pluviométricas: Son aquellas que únicamente miden precipitación.

## ESTACIONES METEOROLOGICAS UTILIZADAS EN ESTE BOLETIN



INSTITUTO METEOROLOGICO NACIONAL ESTACIONES METEOROLOGICAS			
Nº	NUMERO	ESTACION	LLUVIA
1	84071	PAYAS, AEROPUER. C	252.3
2	04046	SAN JOSE CITO DE HEREDIA	222.0
3	84-11	SANTA LUCIA, HEREDIA	264.2
4	84021	AEROP. JUAN SANTAMARIA	262.3
5	84-71	SANTA BARBARA	264.3
6	84-39	COPE	252.3
7	73010	LINDA VISTA, EL GUARDO	142.2
8	84-25	FINCA 3 LAMIC GRANDE (LA LAGUNA)	262.0
9	84-41	SAN JOSE, IMN	301.0
10	73-29	RECOPPE, GONIMINGO, AIT	212.2
11	73-23	CER. MOXICO	211.0
12	04023	EST. EXP. FADIS CAUDRIT	222.0
13	73-37	VOLCAN IRAZU, AUT.	152.3
14	84001	E. C. DE CANADEPIA	222.3
15	84003	LA ARGENTINA, GARCIA	211.5
16	84059	LA LUISA, SAKCHI	212.3
17	04004	SADANA LATO, ATENAS	202.0
18	84010	LA JUELA CENTRO*	262.3
19	73-15	CAFELLADES EIRIS	122.3
20	74020	LA PERLA, LIANO GRANDE	97.2
21	84011	INDENIO LA ROSA	144.0
22	00002	SAN MIGUEL DE DAPRANCA	202.1
23	78003	PUNTARENAS	142.3
24	84-75	CASCAVAL	312.3
25	84534	PINAS FIANCAS, IMN	102.7
26	72-01	INCOYA EXTENSION AGRIKOLA	122.3
27	220003	ISLA SAN JOSE (ARROYO DEL AGUADO)	272.2
28	73-06	PARQUE NAC. SANTA ROSA (SANTA EUNIA)	127.3
29	00043	SAN IGNACIO 2	272.2
30	90009	DAMAS	347.3
31	00003	QUEPOE	322.3
32	84008	FINCA INCOYA	122.0
33	88001	FINCA PINO SECO	172.3
34	90001	POCATEC	242.0
35	90005	FINCA CERRITOS	422.0
36	00008	ANTA	302.3
37	82005	CIRREPS	212.2
38	92001	CAPITAL BASTOZO	212.3
39	92002	LLOPONA	212.0
40	94002	MARITIMA	222.2
41	08027	MINDECO	342.4
42	170024	GONFITO	222.4
43	170025	COLO 77	212.1
44	08030	COMANDO LOS CHILES	124.0
45	69579	SANTA CLARA	342.4
46	60556	SAN VICENTE, CIUDAD QUESADA	322.4
47	69663	PAISAS, SAN RAMON	122.3
48	69661	QUINDI, QUESADA	122.2
49	09512	ZAPICOTO (A.E.A.)	202.0
50	69591	SAN JORGE, LOS CHILES	222.3
51	8-003	LIMON	142.3
52	73-21	INGENIO JUAN VIALS	127.3
53	73010	LUJANILBA, CAJIE	122.2
54	07013	SEACOLA (A)	214.0
55	7-002	LA MOLA 1	122.4
56	73001	HACIENDA EL CAMPEN	172.3
57	85023	MANTAMILLO, AIT	121.3
58	85006	PUESTO VIEJAS, LIMON	142.3
59	05012	TIRO Y CEPER	202.2





# BOLETIN DEL ENOS2,3

N° 11

12 de mayo, 2008

## LA NIÑA CAUSA SEQUIA AGRICOLA EN LA ZONA NORTE Y LIMON

### RESUMEN

Los indicadores atmosféricos y oceánicos en el Pacífico son consistentes con el debilitamiento del fenómeno de la Niña. Las temperaturas del mar en el Atlántico tropical norte y el mar Caribe muestran una tendencia de enfriamiento, el cual actualmente es leve y está dentro del rango de variación normal.

Como consecuencia de todo lo anterior, las condiciones climáticas en el país se han caracterizado por un déficit significativo de las precipitaciones en la Zona Norte y la Región Caribe, situación que ha generado sequía agrícola, problemas en la disponibilidad de agua para consumo humano y generación hidroeléctrica.

De acuerdo con los modelos de predicción la Niña finalizaría en julio, y a partir de agosto predominaría la fase neutra del ENOS. Según un análisis estadístico con años análogos y considerando variables oceánico-atmosféricas de gran escala, no se descarta el escenario de que el fenómeno de la Niña reaparezca a finales de año. Por ahora la probabilidad de un evento de El Niño es muy baja. En el océano Atlántico y el Mar Caribe, las temperaturas del mar permanecerán ligeramente frías en los próximos meses, sin embargo se pronostica la reanudación del calentamiento a partir de julio.

La perspectiva climática para el país indica que el 2008 será un año lluvioso en el Valle Central y la Vertiente del Pacífico, lo que significa que hay posibilidades de eventos extremos (intensos aguaceros en 24 horas o fuertes temporales de 3 o más días) con el potencial de causar emergencias locales o nacionales.

En la Zona Norte y la Vertiente del Caribe la distribución temporal será muy irregular, predominando más meses secos que lluviosos, principalmente en el primer semestre del año. Esta situación de sequía meteorológica causaría impactos negativos en sectores muy importantes como la agricultura, la salud y la generación hidroeléctrica.

---

<sup>2</sup> ENOS: abreviatura del fenómeno **El Niño Oscilación del Sur**, cuyas 3 fases son: El Niño, Neutral, La Niña.

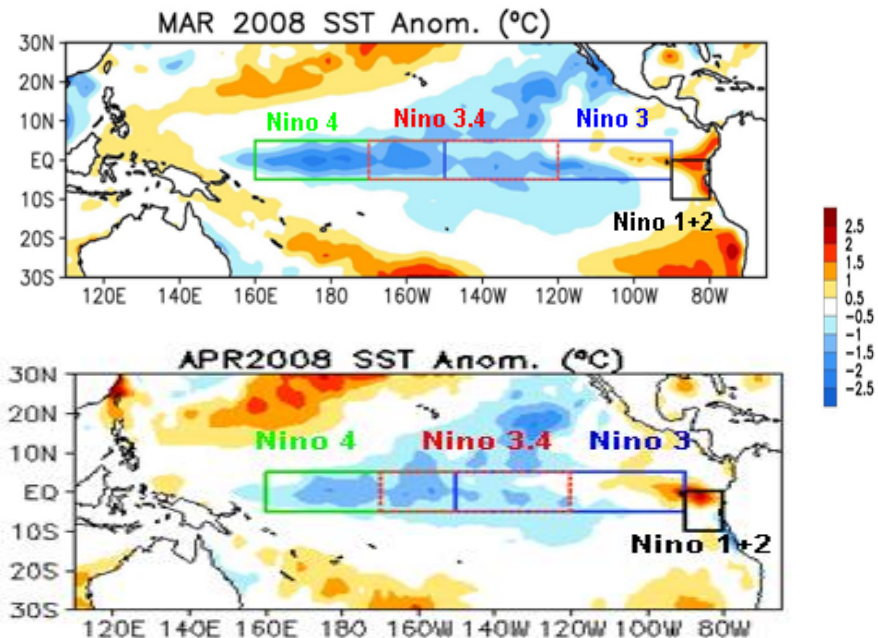
<sup>3</sup> Este boletín es preparado por la Gestión de Desarrollo (GD) del Instituto Meteorológico Nacional (IMN).

La temporada de ciclones tropicales en la cuenca del océano Atlántico será activa con aproximadamente 15 ciclones (8 huracanes y 7 tormentas), de los cuales hay posibilidad de 3 en del mar Caribe.

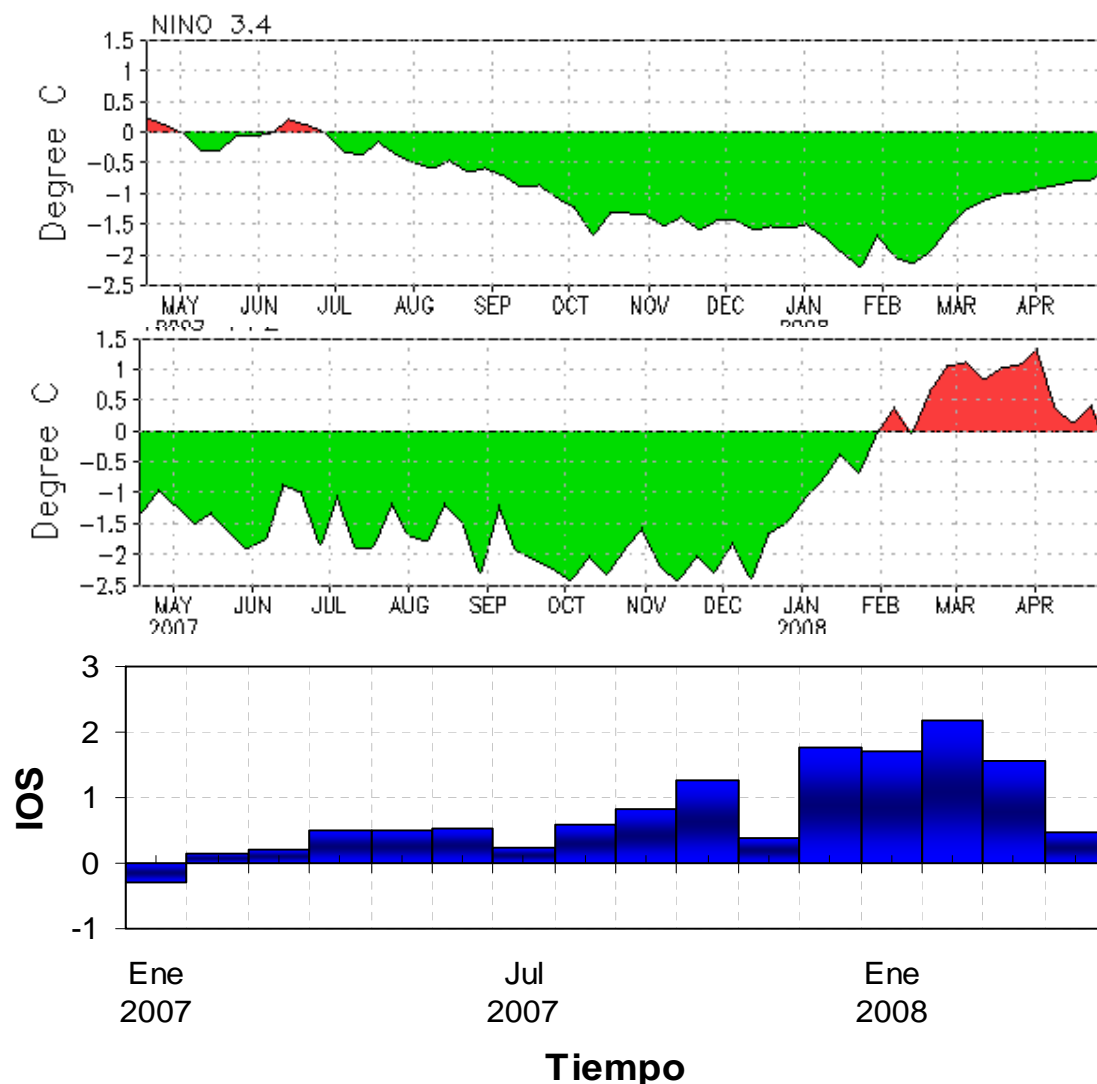
Este informe lo llevó a cabo la Gestión de Desarrollo del IMN.

## DIAGNOSTICO

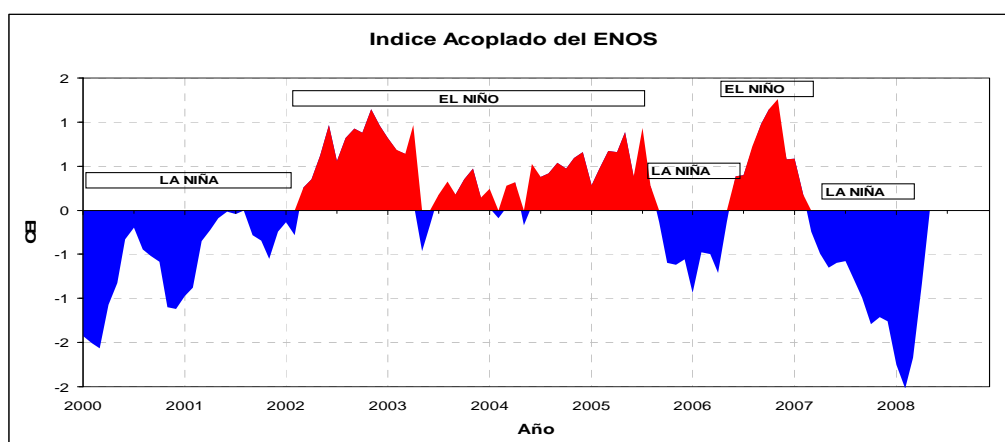
Las figuras 1 y 2, de la variación de los cambios o anomalías de temperatura de la superficie del mar en el pacífico ecuatorial, muestran que sigue debilitándose el enfriamiento asociado a La Niña; de hecho, a partir de febrero el enfriamiento desapareció totalmente en el Pacífico oriental, siendo sustituido por temperaturas más calientes (figura 2, índice N12); no obstante, en el Pacífico central (región N3.4) la Niña no ha desaparecido del todo, el índice N34 fue de  $-0.85^{\circ}\text{C}$  (figura 2), con las máximas anomalías negativas (mayor enfriamiento) de  $-1.5^{\circ}\text{C}$  cerca de la línea internacional de cambio de fecha (figura 1). El IOS (indicador de la componente atmosférica del ENOS) aun denota la presencia de La Niña, no obstante también sufrió una fuerte disminución luego del record alcanzado en febrero (figura 3). De acuerdo con el índice acoplado del ENOS (CEI, por sus siglas en inglés), el presente evento de La Niña está considerado como el más intenso desde 1940 (Figura 4), la máxima intensidad se alcanzó en febrero del 2008 con una magnitud de 2.0; en concordancia con los otros índices, en abril este indicador disminuyó en un 60% con respecto al valor de febrero. Estos y otros elementos demuestran que efectivamente La Niña se encuentra en la etapa de debilitamiento.



**Figura 1.** Variación espacial de las anomalías de temperatura de la superficie del mar en el océano Pacífico tropical en marzo o (arriba) y abril (abajo). Fuente: CPC/NOAA.

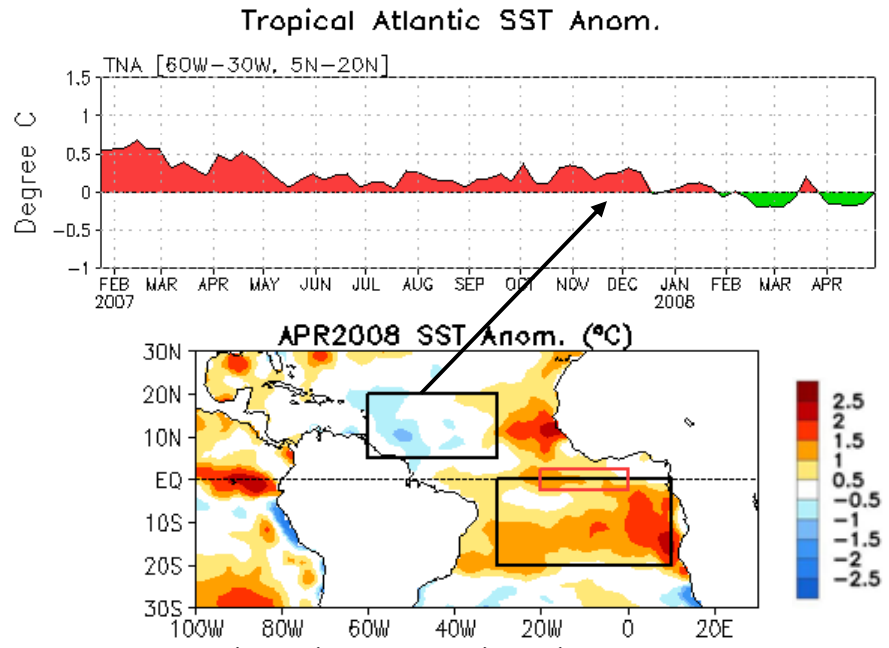


**Figura 2.** Evolución de las anomalías de temperatura de la superficie del mar en las regiones N34 (arriba), N12 (en medio) e Índice de Oscilación del Sur (abajo). Fuente: CPC/NOAA.



**Figura 3.** Serie de tiempo del Índice Acoplado del ENOS. El episodio del 2007-2008 es el más intenso desde 1940. Fuente de los datos: Gergis & Fowler (2005).

En el océano Atlántico, las temperaturas del mar de la franja tropical norte muestran un enfriamiento desde febrero, comportamiento que es contrario al manifestado en los últimos 3 años en los que ha dominado el calentamiento (figura 4). En el mar Caribe la tendencia es similar al Atlántico, sin embargo el enfriamiento empezó en abril. Como consecuencia de todo lo anterior, la intensidad del “dipolo térmico Pacífico-Caribe” disminuyó en un 95% con respecto al valor máximo del 2007. Sin embargo a pesar del cambio de intensidad, no hubo variación en el signo, el cual se mantuvo negativo.



**Figura 4.** Variación temporal (arriba) y espacial (abajo) de las temperaturas del mar en la cuenca del océano Atlántico.

En Costa Rica el patrón climático ha sido muy anómalo desde que empezó el año. Las condiciones han estado muy secas en toda la Zona Norte y la Vertiente del Caribe. El déficit acumulado hasta abril en ambas regiones oscila entre el 15% y 35%. Este faltante de lluvias ha ocasionado una sequía agrícola, con impactos negativos en cultivos muy importantes como el frijol (Zona Norte) y el banano (Vertiente del Caribe); además está afectando el suministro de agua a la población y a los proyectos de generación hidroeléctrica. Esta situación es ocasionada por la influencia que ejercen la Niña y el enfriamiento en el Atlántico tropical y el mar Caribe. Por el contrario, en el Pacífico y el Valle Central, las condiciones en promedio estuvieron más lluviosas que lo normal.

## PRONOSTICO CLIMATICO

Respecto a la evolución de la Niña durante el 2008, un enjambre de 22 modelos (dinámicos y estadísticos) indica que a partir de mayo la Niña pasará por la transición hacia la fase neutra. Para el segundo semestre la dispersión de los modelos es mayor, en promedio la condición es de normalidad (figura 5).

Análisis estadísticos y registros históricos indican que es muy probable (60%) que la Niña o un leve enfriamiento persista todo el año, y que lo menos probable (10%) es que se desarrolle un fenómeno de El Niño.

Por lo tanto, los dos esquemas concuerdan en que la Niña persistirá al menos hasta julio, y que por el momento la aparición del Niño es poco probable.

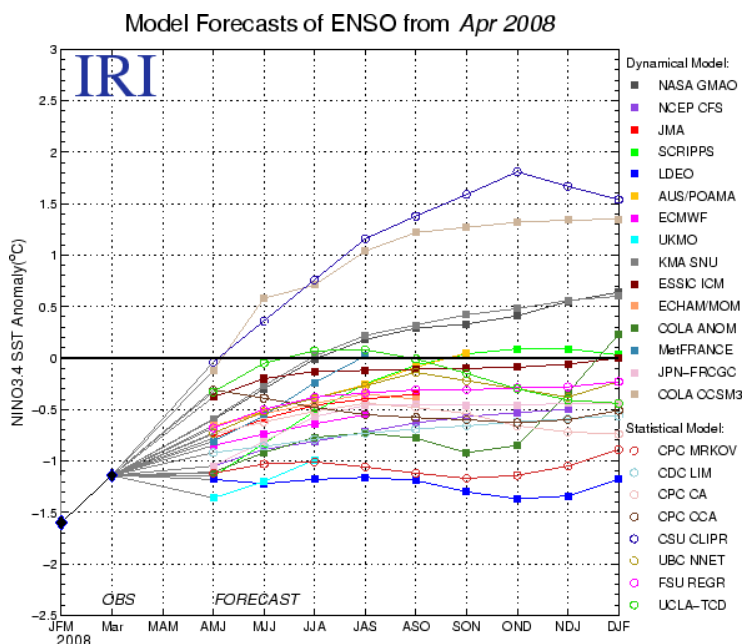
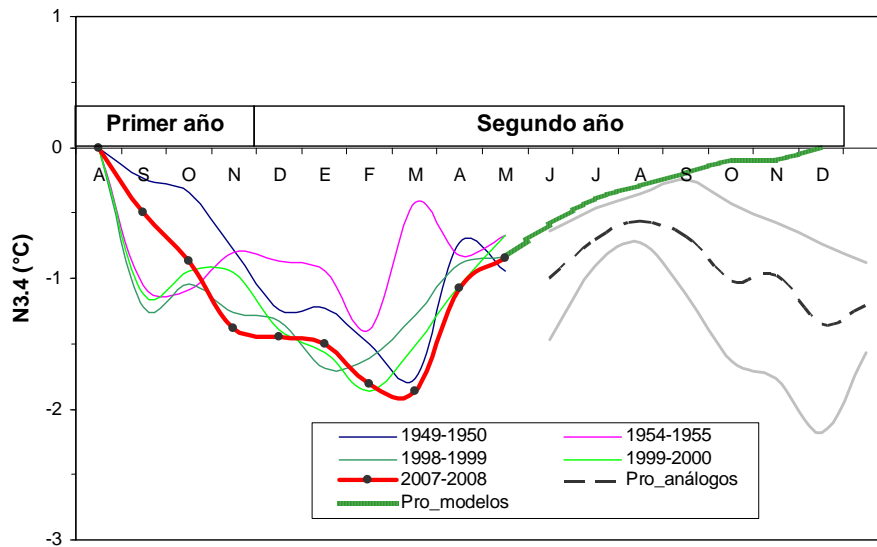


Figura 5. Proyecciones de los modelos numéricos y estadísticos del índice de temperatura del mar N3.4

Existe la posibilidad de que la Niña se reintensifique luego del periodo de normalidad que está previsto a corto plazo. Los antecedentes históricos demuestran que la actual tendencia de calentamiento podría durar algunos meses antes de que el enfriamiento (o La Niña) pueda retornar a esas zonas, tal como sucedió en los eventos de "La Niña" de 1968, 1974, 1996, 1989 y 1999. Otro factor a favor de que la Niña retorne posteriormente es el estado de la Oscilación Decadal del Pacífico (PDO, por sus siglas en inglés); todo indica que la configuración actual de las anomalías de temperatura en todo el océano Pacífico es congruente con la fase negativa de la PDO, lo cual favorece la reintensificación y continuidad del fenómeno de La Niña.

La figura 6 es la evolución observada y pronosticada del índice N34 en los años análogos del IMN (se incluye la proyección de los modelos dinámicos). Nótese que efectivamente, la proyección por análogos y modelos muestra una transición hacia condiciones normales a partir de mayo. No obstante, la

proyección por análogos muestra que a partir de setiembre se reanuda el enfriamiento y consecuentemente también la Niña, no así la proyección de los modelos que tienden a una total normalización.



**Figura 6.** Variación del índice N3.4 en los años análogos al 2008. La línea negra entrecortada representa el pronóstico por análogos, las grises continuas la incertidumbre y la verde la proyección de los modelos.

Respecto al Atlántico tropical y el mar Caribe, los pocos modelos que existen indican que el 2008 tendría temperaturas ligeramente frías, contrario al patrón de los últimos años. Sin embargo debido a 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) y a la época en que se registró el cambio (invierno boreal), se cree que dicho comportamiento también podría ser temporal (3-6 meses) y que el calentamiento regresaría posteriormente, esto mismo sucedió en años anteriores como por ejemplo en 1999, 2000, 2001 y 2003. Lo anterior implicaría que el signo del dipolo térmico entre el Caribe y el Pacífico se mantendría negativo todo el año, que la magnitud estará baja en el primer semestre, pero aumentaría el resto del año.

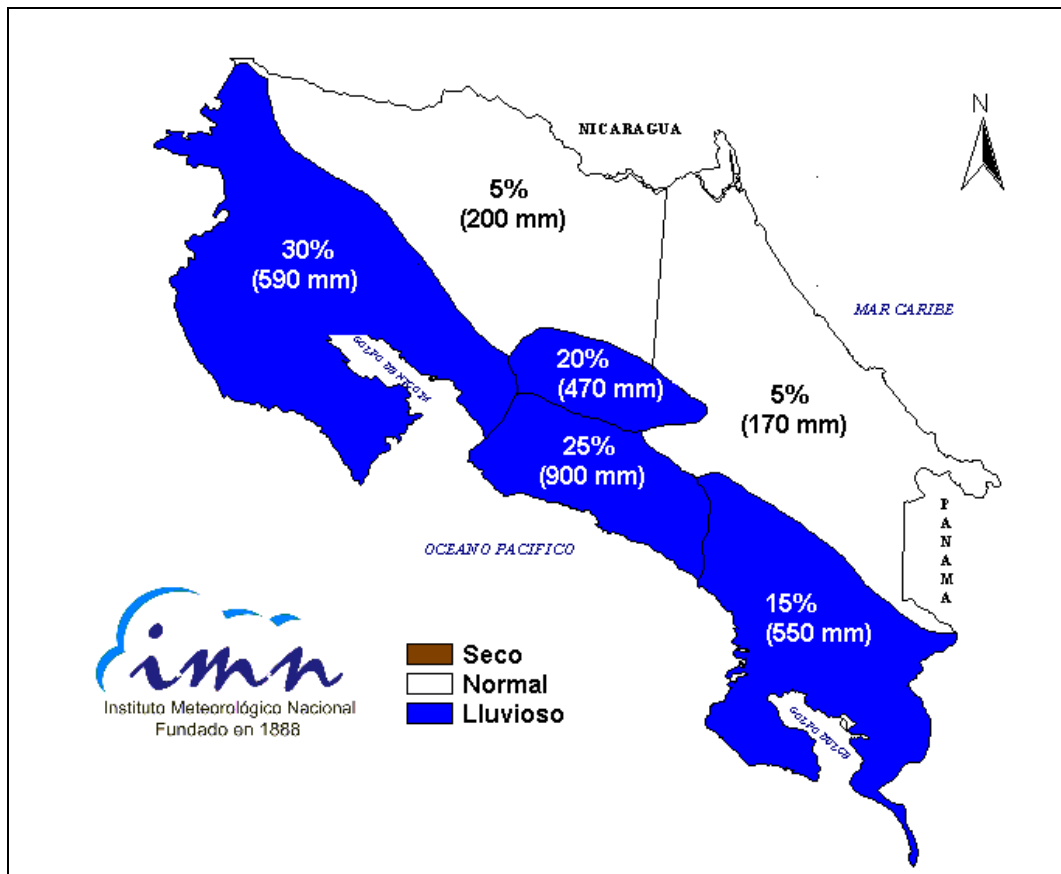
En cuanto a las proyecciones climáticas para Costa Rica se realizaron con base en: (1) el Sistema de Selección de Años Análogos (SSAA) y (2) la tendencia climática de los últimos 12 años. Todos ellos muestran en conjunto una buena coherencia y consistencia, por lo que la proyección es confiable.

El SSAA identificó a 1950, 1955, 1999 y 2000 como los años más similares al 2008. Este resultado se obtuvo no sólo aplicando la técnica SSAA sino también tomando en consideración (1) la similitud en intensidad y evolución espacio-temporal con el actual episodio de la Niña y el dipolo térmico, (2) además se asumió una fase positiva de la AMO en el Atlántico, (3) una fase negativa de la PDO en el Pacífico y, (4) temperaturas entre lo normal y ligeramente frías en el mar Caribe durante el primer semestre del 2008.

La proyección climática del 2008, se muestra en la figura 7. Del lado del Pacífico y el Valle Central la condición será de una temporada lluviosa o muy lluviosa.

Según el análisis de los años análogos, en la Zona Norte y la Vertiente del Caribe predominarán más meses secos que lluviosos. El actual déficit se incrementaría por lo menos hasta setiembre, cuando es posible que empiece a cambiar el patrón de temperaturas en ambos océanos y las condiciones de humedad y lluvias sean más favorables. Es posible que el aporte de los pocos meses lluviosos -que se registrarían al final del año- compensen el faltante que hubo el resto del año; así se explica la condición anual normal en la figura 7.

La tabla 1 de los posibles escenarios climáticos a nivel mensual, muestra que en junio las regiones relativamente más lluviosas serán el Valle Central y el Pacífico Sur, mientras que la Zona Norte y la Vertiente del Caribe predominan condiciones secas hasta agosto. En julio no se observan anomalías extraordinarias, solo la posibilidad de un veranillo débil en el Pacífico Norte y el Valle Central. En agosto la tendencia es de normal a lluviosa en el Pacífico y el Valle Central, seco en la Zona Norte y la Vertiente del Caribe. En setiembre la posibilidad de fuertes aguaceros o temporales es muy alta en el Pacífico y el Valle Central. En octubre, todas las regiones del país manifiestan condiciones normales.



**Figura 7.** Pronóstico climático 2008. Fuente: GD-IMN. El primer valor se refiere a la estimación del incremento porcentual, el segundo es el equivalente en milímetros.

**Tabla 1.** Proyección climática mensual hasta octubre del 2008. N+ son condiciones normales o lluviosas; N- normales o secas; LL lluviosas; S seco.

	JUN	JUL	AGO	SET	OCT
PN	N+	N-	N+	LL	N+
PC	N+	N+	N+	LL	N+
PS	LL	N+	N+	LL	N+
VC	LL	N-	LL	LL	N+
RC	S	S	S	N-	N-
ZN	N-	S	N-	N+	N-

Finalmente, respecto a la temporada de ciclones tropicales de la cuenca del Atlántico, los pronósticos de la Universidad Colorado State (Estados Unidos) y College London (Inglaterra) coinciden en que la temporada del 2008 será activa, (35% a 50% más fuerte que lo normal), con aproximadamente 15 ciclones (8 huracanes y 7 tormentas). Los años análogos muestran que en la presente temporada se pueden presentar 3 ciclones en la cuenca del mar Caribe, al menos uno sería un huracán intenso. Estos 3 ciclones se registrarían entre julio y noviembre, siendo octubre el mes con la mayor probabilidad.

## DEFINICIONES

1. ENOS: acrónimo 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 índice acoplado del ENOS, 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. Se entenderá como condición seca aquella en la que el promedio mensual o anual de lluvia es el 90% o menos del promedio histórico correspondiente.
5. 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 la 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.



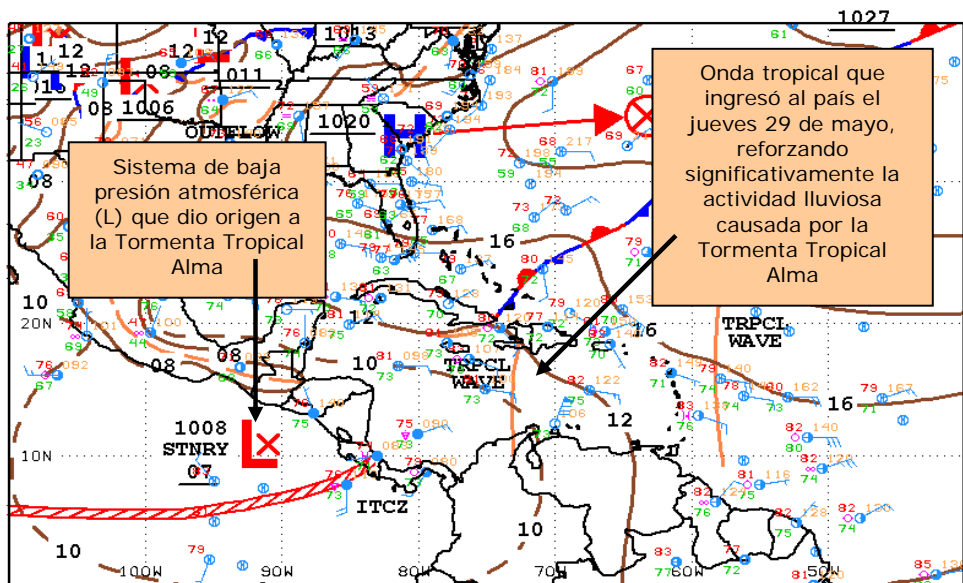
# INFORME ESPECIAL

## Tormenta Tropical Alma y sus efectos en Costa Rica (28 y 29 de mayo de 2008)

Werner Stolz/Gabriela Chinchilla  
Meteorólogos  
Gestión de Análisis y Predicción  
Instituto Meteorológico Nacional

### Introducción

La Tormenta Tropical Alma fue el primer sistema ciclónico de la temporada 2008 en el Pacífico Oriental. Se originó a partir de una región de baja presión atmosférica (ver Fig. 1, letra **L**) localizada, el 27 de mayo, a 176 Km al oeste de la península de Santa Elena en Guanacaste. Se trasladó hacia el este durante el miércoles 28, acercándose a la costa pacífica costarricense hasta llegar a 66 Km de las costas guanacastecas (ver Fig. 2).



12Z SOUTHWEST NORTH ATLANTIC SFC ANALYSIS  
ISSUED: Tue May 27 15:08:27 UTC 2008  
THUNDERSTORMS: SCALLOP LINES

TROPICAL PREDICTION CENTER  
MIAMI, FLORIDA  
BY TAFB ANALYST: MT  
COLLABORATING CENTERS: TPC OPC HPC

**Figura 1.** Análisis meteorológico a nivel de la superficie del mar del 27 de mayo 2008 a las 9 a.m. hora local. La baja presión atmosférica que dio origen a la Tormenta Tropical Alma está identificada por la letra **L**. La Zona de Convergencia Intertropical se simboliza por medio de la línea doble color rojo que está sobre el Pacífico costarricense.

Dicho sistema de baja presión atmosférica se intensificó al grado de Depresión Tropical, alcanzando, sus vientos, una velocidad de 50 Km/h y una presión central de 1003 hPa al finalizar el día miércoles 28 (ver Figura 2). En la mañana del jueves 29, el ciclón tropical se dirigía al norte con vientos de 80 km/h y una presión central de 1001 hPa, alcanzando el grado de Tormenta Tropical; al medio día aumentó sus vientos a 110 km/h y su presión central disminuyó a 994 hPa y continuaba avanzando hacia el norte, localizándose a 164 Km al noroeste de la península de Santa Elena en Guanacaste.

La tarde del jueves, la Tormenta Tropical Alma entró al Pacífico nicaragüense en León. El viernes 30 de mayo, "Alma" se desplazó rápidamente hacia el norte y se disipó sobre las montañas del occidente de Honduras.

"Alma" ha sido uno de los ciclones tropicales que mayores impactos ha ocasionado en el país, afectando, directa o indirectamente, a 75 000 personas. Los cantones más afectados fueron Parrita y Pérez Zeledón. Hubo severos daños en la infraestructura vial, tanto en carreteras como en puentes.



**Figura 2.** Trayectoria de la Tormenta Tropical Alma desde que estaba como Depresión Tropical frente a las costas de Guanacaste, hasta su disipación sobre Honduras.

### Historia de eventos ciclónicos anteriores (ver Fig. 3)

El registro histórico de ciclones tropicales en el Pacífico, el cual data de 1949, informa que, además de "Alma", se han formado cinco fenómenos muy cercanos a Costa Rica dentro de un radio menor de 500 Km: Huracán Francesca (julio, 1970), Huracán Bridge (junio, 1971), Tormenta Tropical Jimena (noviembre 1979), Tormenta Tropical Cristina (julio 1996), Tormenta Tropical Rosa (noviembre 2000).

La Tormenta Tropical Alma es la que ha estado más cerca del país ya que su sector central se localizó a 75 Km de Cabo Velas en Guanacaste. Al mismo tiempo, ha sido el ciclón tropical que ha alcanzado la posición más oriental (86.5° de longitud oeste) en el Pacífico este. El récord anterior lo tenía la Depresión Tropical de la cual se originó el huracán Francesca, en julio de 1970, que se ubicó a 255 Km al suroeste de Guanacaste. Desde 1989, cuando los remanentes del Huracán Cosme dieron origen a la Tormenta Tropical Allison, no se observaba una tormenta tropical formada en el Pacífico que originara un ciclón tropical en el Caribe, tal como ocurrió con Alma y la Tormenta Tropical Arthur.

En la vertiente caribeña, el fenómeno más cercano ha sido la Tormenta Tropical Bret en agosto de 1993, la cual pasó a 125 Km de Limón.

Es la segunda vez que el IMN emite una advertencia de Tormenta Tropical para el país, la primera fue con Bret. También es la segunda ocasión en los últimos 3 años, que un ciclón tropical en el Pacífico impacta tierra centroamericana, siendo el Huracán Adrian, en mayo de 2005, quien lo hizo por primera vez.



**Figura 3.** Ciclones tropicales más cercanos a Costa Rica desde 1949.  
Fuente: Gestión de Desarrollo, IMN

### Distribución de la precipitación de los días 28 y 29 de mayo

El miércoles 28 y el jueves 29 de mayo fueron los días en que "Alma" produjo la mayor cantidad de lluvia sobre el país: en el Pacífico Central la cantidad

acumulada fue 376 mm en Quepos; en el Pacífico Norte, 353 mm en La Ceiba y en el Pacífico Sur 265 mm en Coopeagria (Valle del General). Sin embargo, el mayor monto registrado fue en la estación meteorológica ubicada en División (Cerro de la Muerte) con 432 mm (ver Tabla 1).

**Tabla 1** Datos de lluvia (mm) registrados por estaciones meteorológicas distribuidas en el país durante los días 28 y 29 de mayo.

<b>Pacífico Norte</b>	<b>28/05/2008</b>	<b>29/05/2008</b>	<b>Total (mm)</b>	<b>Valle Central</b>	<b>28/05/2008</b>	<b>29/05/2008</b>	<b>Total (mm)</b>
Liberia	58,9	25,7	84,6	San José	47,9	67,7	115,6
Santa Rosa	26,4	14,7	41,1	Pavas	65,2	80,3	145,5
Nicoya	85,5	5,2	90,7	Alajuela	61,5	141,5	203,0
Hacienda Mojica	108,9	142,2	251,1	Atenas	62,1	63,5	125,6
<b>Pacífico Central</b>				<b>Zona Norte</b>			
Damas	120	177	297,0	Los Chiles	61,3		61,3
Quepos	191,4	185	376,4	Upala	90,6	101,3	191,9
Cerro	170,6	202,5	373,1	Rebusca	80,6	36,7	117,3
Pocar	139	160,2	299,2	<b>Región Caribe</b>			
Palo seco	125	212	337,0	Limón	1,8	0,8	2,6
Mendez	140	148,4	288,4	Manzanillo	1,3	0	1,3
Llorona	138,6	168	306,6				
<b>Pacífico Sur</b>							
Golfito	81,7	31	112,7				
Coto 47	93,5	48,9	142,4				
Pindeco	31,1	39,6	70,7				
Río Claro	44,7	34,7	79,4				
Salamá	65,2	68,6	133,8				
Coopeagria (Valle General)	107	158,4	265,4				
División (Cerro de la Muerte)	235,2	196,9	432,1				

Las estaciones meteorológicas de la vertiente del Pacífico registraron cantidades acumuladas que varían de 41 mm a 432 mm. Los montos máximos se registraron en: División-ICE (Pacífico Sur), Quepos (Pacífico Central), Nicoya (Pacífico Norte).

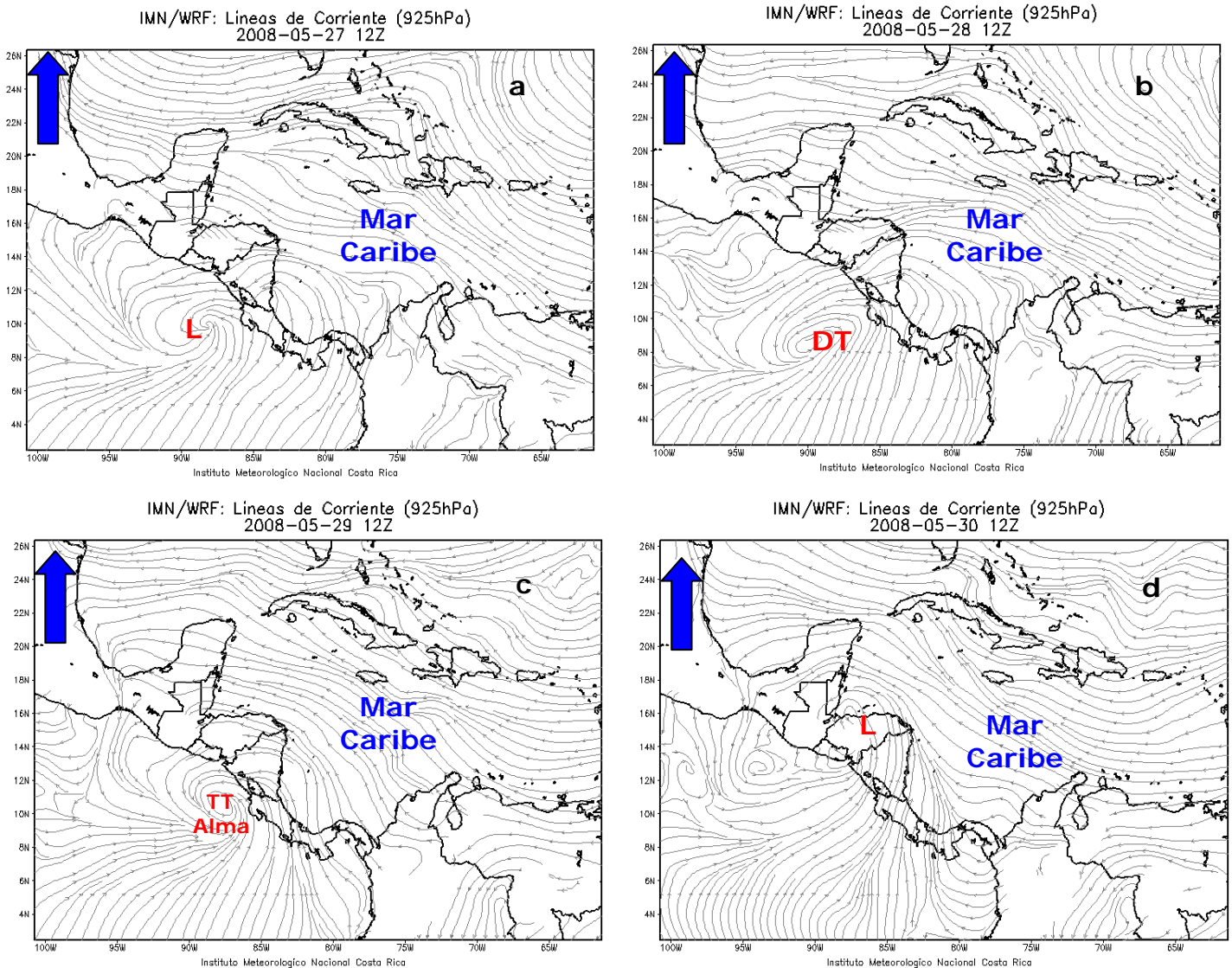
En el Valle Central, Alajuela registró el mayor valor, 203 mm, seguido de Pavas, 146 mm. División fue la que registró la mayor cantidad de lluvia en 24 horas: 235,2 mm el 28 de mayo, seguido de Nicoya con 221,1 mm, es decir, llovió en un día más de lo que llueve en la mitad de mayo.

La actividad lluviosa del 29 de mayo se vio reforzada significativamente por el paso sobre el país de una onda tropical, contribuyendo al aumento de convergencia de humedad sobre el territorio nacional, aunado al que ya estaba produciendo Alma.

### **Dinámica atmosférica antes y durante el evento**

Las figuras 4 (a-d) fueron generadas por el modelo numérico Weather Research and Forecasting Model (WRF, por sus siglas en inglés) el cual se

ejecuta diariamente en el IMN. Las líneas de corriente (líneas paralelas a la velocidad del viento) corresponden al período del 27 al 30 de mayo a las 12Z (6 a.m., hora local) en el nivel atmosférico de 925 hPa. No se muestran las líneas de corriente de niveles atmosféricos medios y altos, sin embargo, el sistema ciclónico estaba estructurado en la mayo parte de la troposfera.

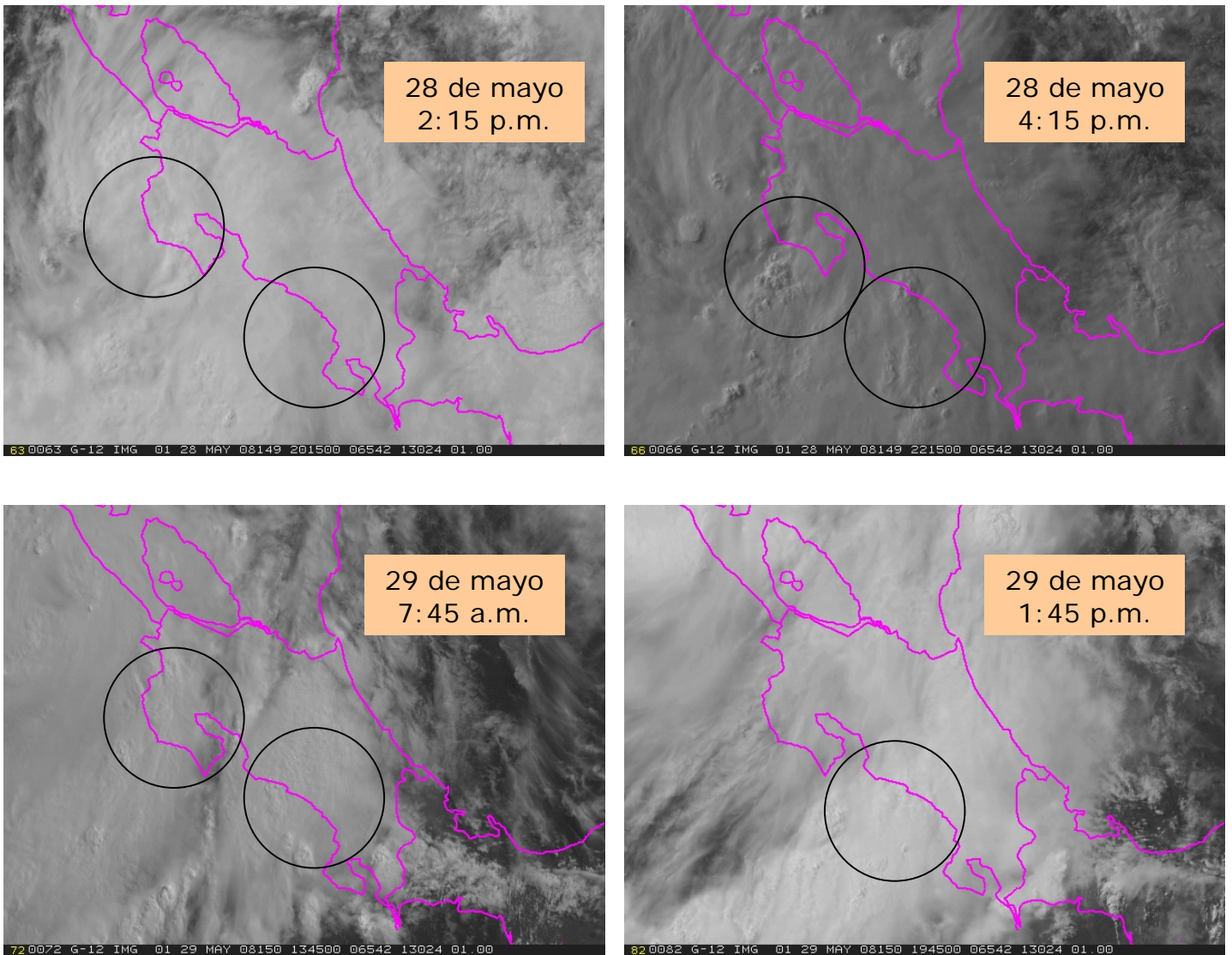


**Figura 4** Líneas de corriente en el nivel atmosférico de 925 hPa del 27 (figura a) al 30 (figura d) de mayo de 2008 en el nivel atmosférico de 925 hPa a las 12Z (6 a.m. hora local). La baja presión atmosférica (L) se mantuvo semiestacionaria el día 27 y luego se intensificó a Depresión Tropical (DT) el día 28. El día 29 ya era Tormenta Tropical (TT) frente a las costas del Pacífico costarricense. Las líneas de corriente permanecieron del sur/suroeste durante todo el periodo analizado. La **flecha azul** señala hacia el Norte.

El sistema de baja presión atmosférica indujo un flujo de humedad constante sobre el país a partir del 27 de mayo. A medida que este sistema se fue fortaleciendo al grado de Depresión Tropical se maximizó el aporte de humedad y su interacción con la orografía de la vertiente del Pacífico, activando

conglomerados de nubes y aguaceros fuertes y constantes, aunado a la activa Zona de Convergencia Intertropical localizada sobre el territorio nacional. La inducción de humedad sobre el país se llevó a cabo en la mayor parte de la troposfera, ya que este ciclón tropical no mostró un sistema anticiclónico bien definido, al menos hasta el nivel atmosférico de 250 hPa.

**Imágenes satelitales** Las imágenes satelitales siguientes muestran las bandas nubosas con aguaceros intensos que se presentaron en el Pacífico y en el Valle Central durante ambos días, 28 y 29 de mayo (ver Fig. 5).



**Figura 5** En las imágenes satelitales se indican, con una circunferencia, las regiones del país sometidas a aguaceros torrenciales causados por la convergencia de humedad sobre el país. La mayor parte de la vertiente del Pacífico fue sometida a una actividad lluviosa severa durante dos días consecutivos, 28 y 29 de mayo. La actividad lluviosa torrencial y constante se debió al transporte de humedad permanente sobre el país del viento del suroeste y a la Zona de Convergencia Intertropical ubicada sobre el país.

## Daños

La Tormenta Tropical Alma causó pérdidas que rondan la cantidad de 20 000 millones de colones, dañando a 600 comunidades. Se afectaron, directa e indirectamente, alrededor de 75 000 personas y causó la muerte de 2 personas. Los cantones más dañados fueron, en orden decreciente: Parrita, Pérez Zeledón, Puntarenas, Hojancha, Nicoya, Nandayure, Aguirre, León Cortés, Aserrí, Acosta y Dota (ver Mapa 1 para un panorama general de las regiones afectadas). La región con el área de mayor inundación fue Parrita. La mayor cantidad de deslizamientos se presentaron en Pérez Zeledón. Hubo 35 ríos y quebradas que se desbordaron. Se dañaron alrededor de 600 Km de carreteras y 139 puentes (fuente: CNE).

### Afectación por sector

**Rutas:** las principales rutas nacionales dañadas fueron: Interamericana ruta 1, Interamericana 2; en esta última hubo varios deslizamientos desde Villa Mills a la entrada de San Isidro del General. Se presentó una obstrucción vial en donde 400 personas (vehículos particulares, autobuses y otros) permanecieron incomunicadas sin poder transitar por más de 24 horas, ruta 34: de Parrita a Quepos. Hubo deslaves y problemas asociados a puentes importantes, como el puente sobre el río Parrita. En este rubro las pérdidas superan los 200 millones de colones.

**Infraestructura vial:** 200 tramos de carreteras afectados en Acosta, Alfaro Ruiz, Atenas, Aguirre, Cañas, Corredores, El Guarco, Dota, Grecia, Heredia, Hojancha, Unión, León Cortés, Montes de Oro, Nandayure, Naranjo, Nicoya, Osa, Pérez Zeledón, Puntarenas, Puriscal, Santa Ana, Santa Cruz, Tarrazú y Valverde Vega. Aproximadamente 600 Km de carretera afectados para un total de 8400 millones en pérdidas.

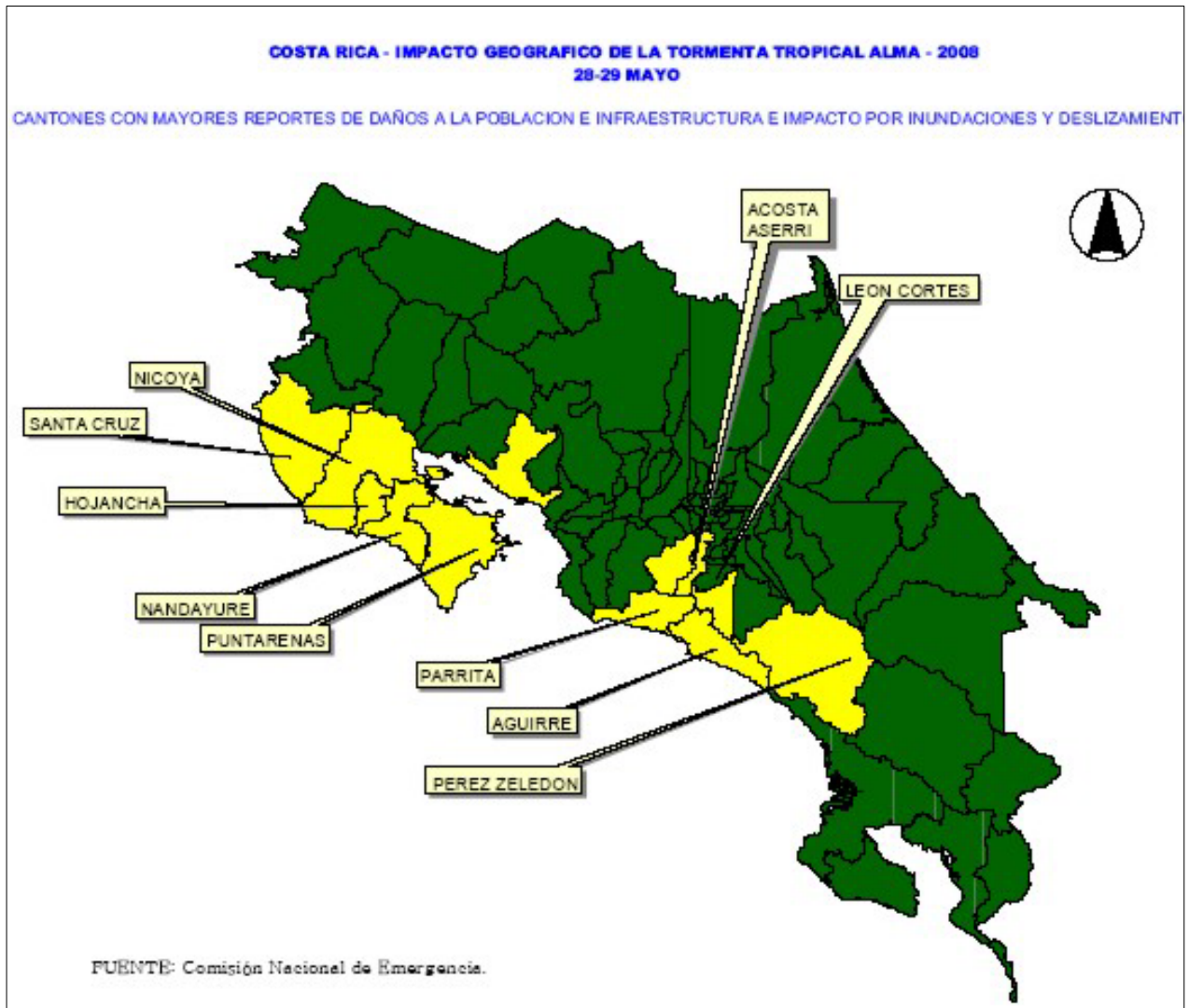
**Puentes:** 139 puentes afectados en Acosta, Aguirre, Cañas, Garabito, León Cortés, Montes de Oro, Nandayure, Osa, Parrita, Pérez Zeledón, Puntarenas y San Ramón, equivalente a 1 200 millones de colones en pérdidas.

**Acueductos y alcantarillas:** 76 acueductos comunitarios afectados en Acosta, Aguirre, Cañas, León Cortés, Montes de Oro, Mora, Nandayure, Pérez Zeledón, Puntarenas y Valverde Vega y 1537 alcantarillas dañadas.

**Viviendas y Centros educativos:** 2028 viviendas afectadas de forma diversa: 1694 daños leves, 157 daños moderados, 177 daño total; 25 centros educativos afectados en Acosta, Aguirre, Cañas, León Cortés, Mora, Pérez Zeledón y Valverde Vega, equivalente a 7 000 millones de colones en pérdidas.

**Sector energético:** 58 comunidades afectadas por daños en los sistemas eléctrico y telefónico en Cañas, Corredores, Hojancha, León Cortés, Montes de Oro, Nandayure, Pérez Zeledón y Puntarenas.

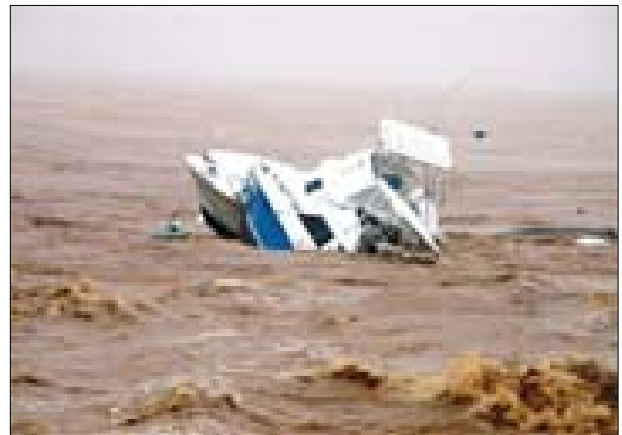
**Población:** 65 personas lesionadas o enfermas, 1 desaparecido (Parrita), 2 muertos (San José y León Cortés), 1953 personas aisladas (Pacífico Central y Pacífico Norte), 3994 personas movilizadas (Pacífico Norte, Pacífico Central y Valle Central), 30 000 personas afectadas por inundaciones, equivalente a 75 000 personas afectadas en forma indirecta y directa, principalmente en el Pacífico Norte y el Pacífico Central.



**Mapa 1** En color amarillo las regiones del país mayormente afectadas por la Tormenta Tropical Alma.



**Imágenes de los daños**  
(Fuente: La Nación, Diario Extra)





### **Videos en Internet de los daños causados**

- 1) <http://www.youtube.com/watch?v=vAZOnJMyEyk>
- 2) <http://www.youtube.com/watch?v=N59tNSJuKPk>
- 3) <http://www.youtube.com/watch?v=CgNbzp55R5w>
- 4) <http://www.youtube.com/watch?v=OKgp3bPNYpY>