

# Meteorológico Mensual

Instituto Meteorológico Nacional  
Costa Rica. ISSN 1654-0465

Contenido	Página
Resumen Meteorológico Mensual.....	2
<b>Información Climática</b>	
Estaciones termopluviométricas.....	24
Estaciones pluviométricas.....	25
Gráficas precipitación mensual.....	26
Ubicación de estaciones meteorológicas.....	33
Estado del fenómeno ENOS .....	34
Pronóstico climático noviembre 2016- enero 2017.....	38

## RESUMEN METEOROLÓGICO OCTUBRE DE 2016

**Daniel Alejandro Poleo Brito**

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

### Resumen

Octubre presentó condiciones muy variables, con siete eventos extremos: dos ondas tropicales, 3 sistemas de baja presión y dos empujes fríos. La segunda quincena fue más activa en cuanto a precipitaciones, aunque en los primeros días del mes se presentó la afectación indirecta del huracán Matthew.

En general se presentó un superávit de lluvias en el Valle Central, Zona Norte y Pacífico Sur, dado que se reportaron anomalías entre 30% y 75%. En el Caribe se produjo un déficit importante de precipitaciones, aunque hay que recalcar que este mes es el menos lluvioso en esta región.

### 1. Condiciones atmosféricas regionales

El análisis de las anomalías de variables tales como presión atmosférica a nivel del mar (PNM), viento escalar, viento zonal y meridional, temperatura del aire, oscilación Madden-Julian (MJO, por sus siglas en inglés), y el estimado de lluvia durante el mes de Octubre muestra que:

La intensidad del anticiclón de las Azores (en el Atlántico Norte) tuvo una anomalía de presión negativa (de -0.5 y -1.5 hPa) sobre lo normal, afectando principalmente el comportamiento de los vientos alisios.

Aunque la anomalía de presión estuvo negativa, el vector de viento se presentó con anomalías positivas en el mar Caribe, es decir vientos alisios (Norestes y Estes) más fuertes de lo normal; la componente zonal del viento proveniente del este se mantuvo sobre lo normal sobre Costa Rica.

La Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) se mostró débil y alejada (al sur) la primera quincena, aunque durante este período hubo afectación del huracán Matthew;

luego, a partir del 14 de octubre hubo un acercamiento de la misma. Se tuvo más afectación por la cercanía de la ZCIT en la vertiente del Pacífico del país la segunda quincena de octubre, sobre la región del Pacífico Sur.

La temperatura del aire en superficie presentó un comportamiento con anomalías positivas de 0.2 a 0.5°C, tanto en las temperaturas mínimas como en las máximas.

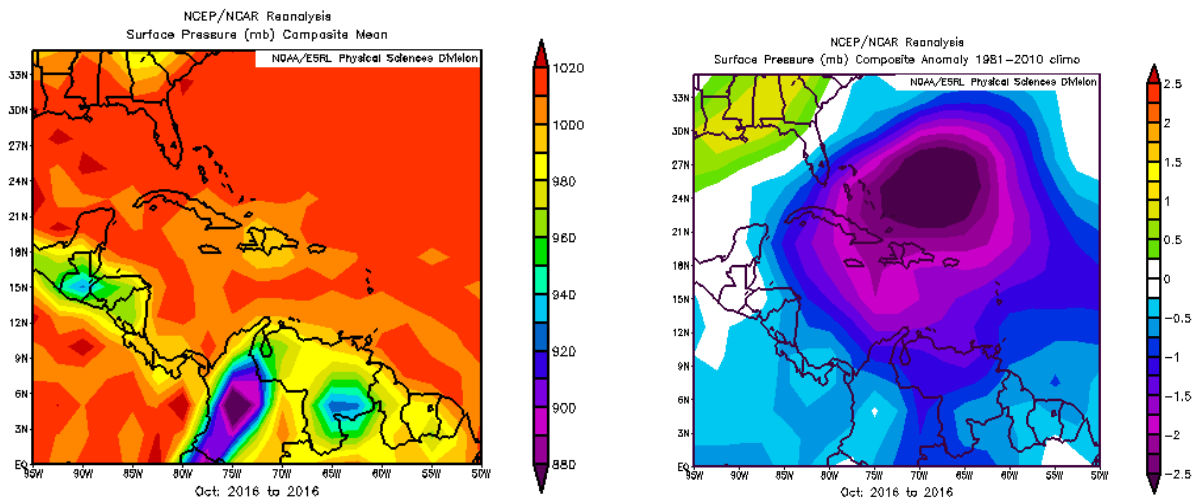
La MJO tuvo un comportamiento predominantemente débil, con amplitudes menores a 1 y sin influencia determinante en las lluvias durante el mes.

La segunda quincena del mes fue más lluviosa.

La anomalía de precipitación presentó un patrón más lluvioso sobre lo normal en la Zona Norte montañosa, con superávit entre 13 y 50%. En el Pacífico Central y Sur, las llanuras de la Zona Norte, la costa del Caribe Norte, el Caribe Sur y en el Valle Central, se presentaron anomalías negativas de lluvia de hasta un 90%.

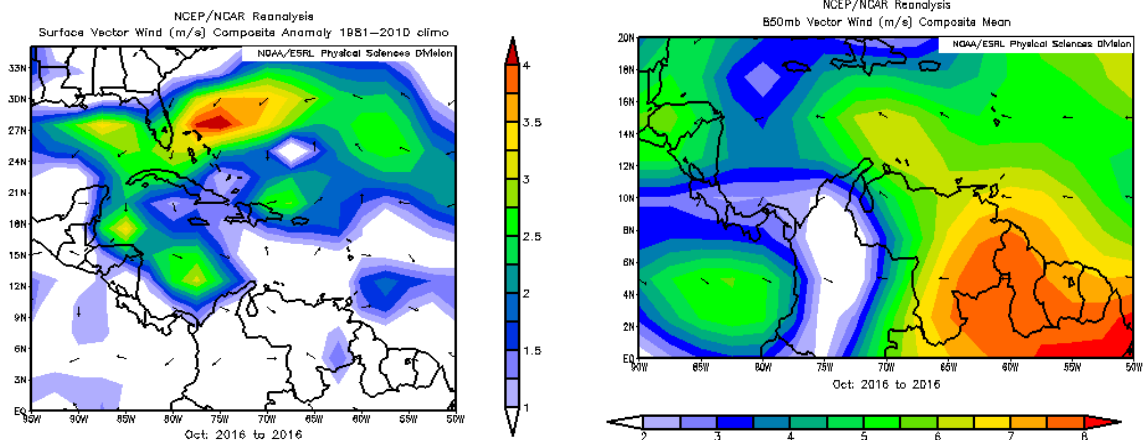
### 1.1 Análisis de las condiciones atmosféricas regionales

La figura 1 muestra la anomalía de la PNM para octubre (derecha) y su valor medio (izquierda). Se observan valores negativos y normales en las regiones cercanas en toda la región de Centroamérica. Además hay un debilitamiento del Anticiclón del Atlántico Norte, de hasta -2.5 hPa por debajo del promedio, condición que pudo favorecer anomalías positivas de vientos alisios.

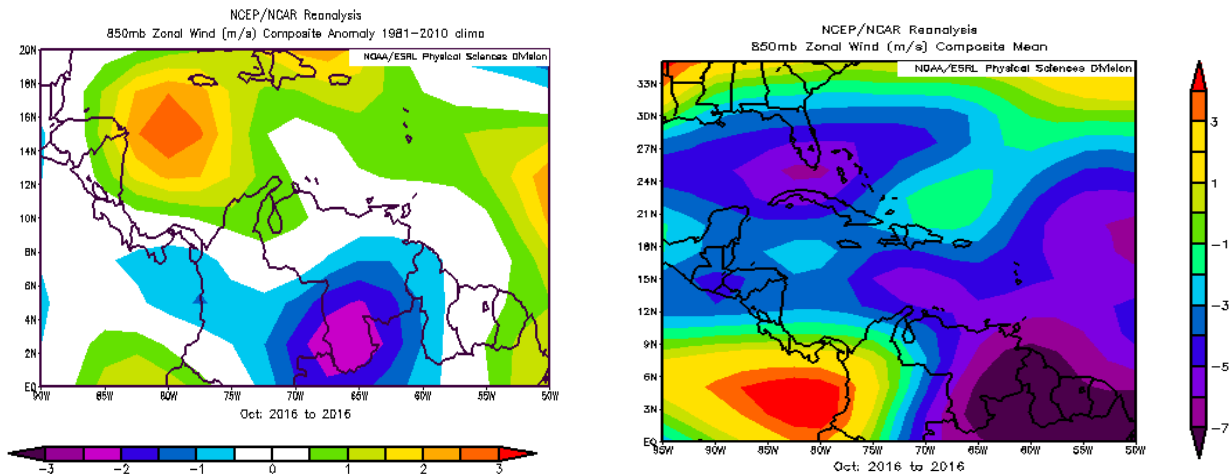


**Figura 1.** Variación horizontal de la presión atmosférica (hPa) a nivel del mar, a la izquierda el valor medio para octubre y a la derecha la anomalía de la presión de octubre 2016. La anomalía se define como la diferencia entre los valores reales que se presentaron durante el mes y los valores históricos promedio del mismo (climatología). Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

Las figuras 2 y 3 presentan un patrón de vientos normales en Costa Rica. Esto significa vientos alisios entre débiles y moderados durante la mayor parte del día, como se muestran en las figuras.



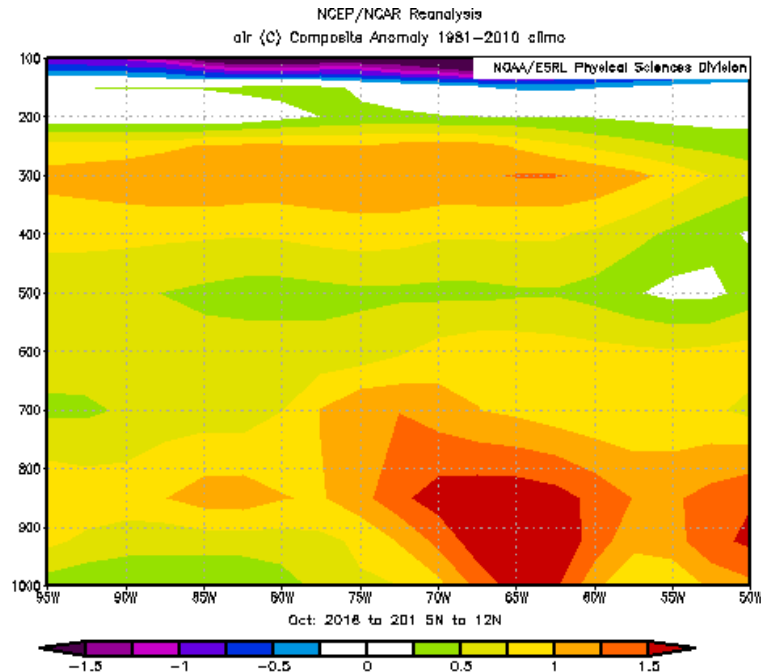
**Figura 2.** Anomalia del vector de viento en superficie en la región en octubre 2016 (izquierda) y el viento mensual en octubre para la región (m/s) (derecha). Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.



**Figura 3.** Anomalia del viento zonal promedio para octubre 2016 (m/s) (izquierda), y climatología del viento zonal para la región en octubre (derecha). Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

En la figura 4 se presentan las anomalías de la temperatura del aire ( $^{\circ}\text{C}$ ) en la troposfera. Se observan sobre todos los niveles temperaturas más altas que el promedio en Centroamérica, con variación de más de  $0.5^{\circ}\text{C}$  en toda Costa Rica, entre  $76^{\circ}\text{O}$ - $95^{\circ}\text{O}$  y  $5^{\circ}\text{N}$ - $12^{\circ}\text{N}$ . Estas anomalías positivas de temperatura se presentan hasta 300 hPa, congruente con el calentamiento del Pacífico oriental, aunque se mostraban condiciones

frías en el océano Pacífico. La región del Niño 1.2 mantuvo anomalías de temperatura positivas.



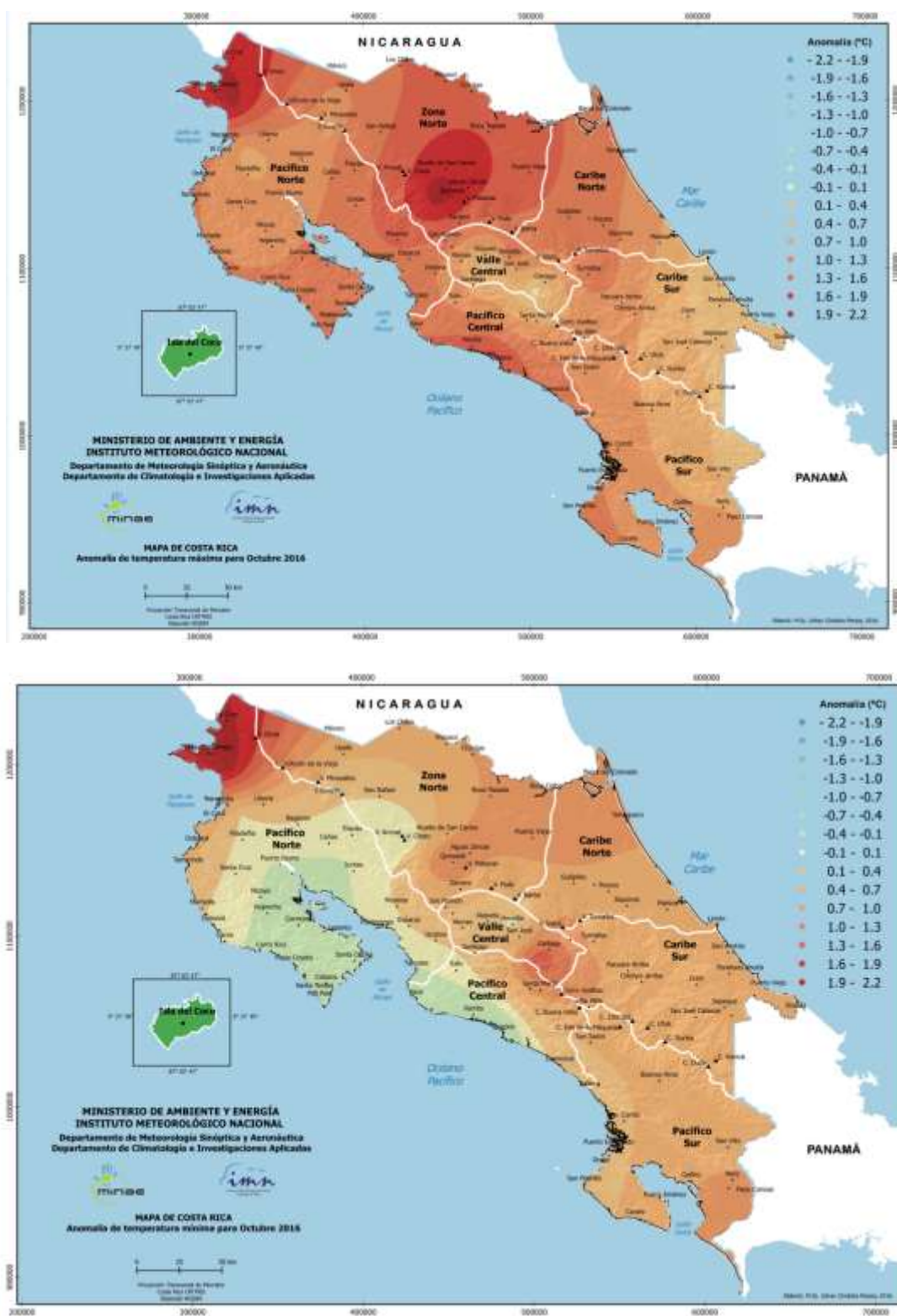
**Figura 4.** Anomalia del corte vertical meridional de temperatura en octubre 2016, promediado entre 76°O-95°O y 5°N-12°. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

La figura 5 muestra cómo todo el país estuvo afectado por anomalías positivas de temperatura dado el calentamiento anómalo de las regiones oceánicas del Pacífico debido a la ocurrencia –aunque ya débil– del fenómeno de El Niño.

Muy posiblemente las temperaturas mínimas fueron afectadas principalmente por la MJO, que durante todo el período se presentó con fases predominantemente convergentes, favoreciendo menos nubosidad en el Pacífico y Valle Central.

Por otro lado, se observa que la península de Nicoya fue la única región que presentó anomalías de temperatura mínima positiva, debido a la poca nubosidad imperante durante el período de la noche.

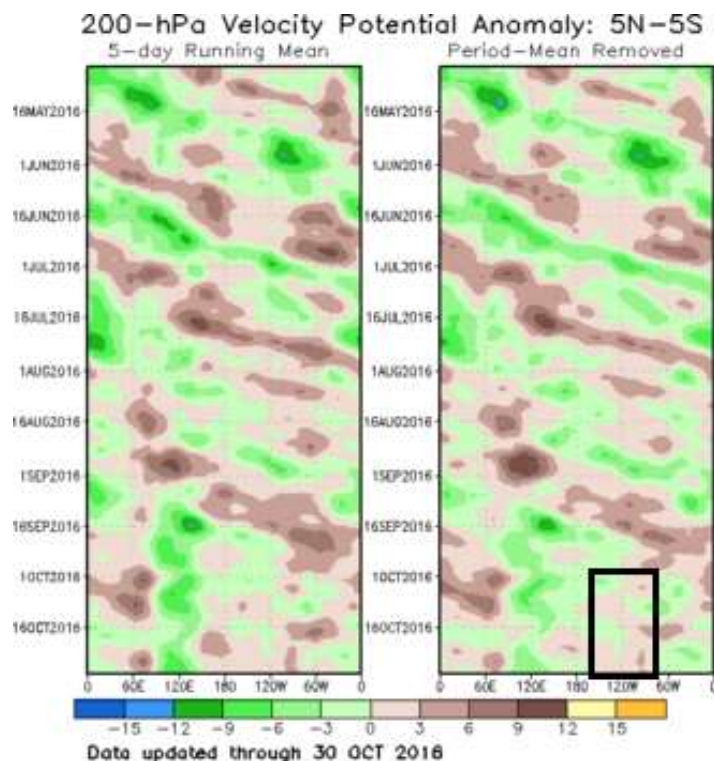




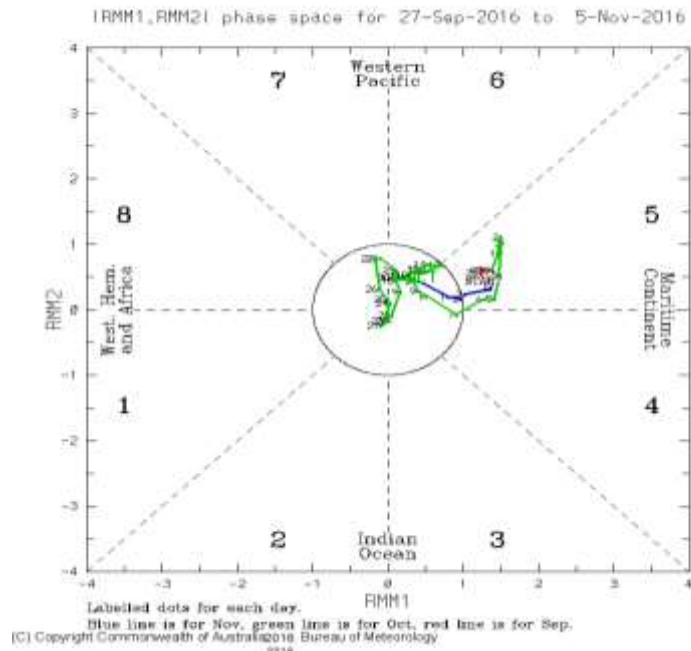
**Figura 5.** Mapas de las anomalías de las temperaturas máximas (arriba) y mínimas (abajo) de octubre 2016. Fuente: IMN.

En la figura 6 se detallan 6 las anomalías positivas de la velocidad potencial filtradas en el nivel atmosférico de 200 hPa, éstas se relacionan con la MJO. El patrón convergente fue el que estuvo presente durante la primera quincena de octubre sobre la región centroamericana, favoreciendo con ello la cercanía de la ZCIT y la intensidad débil de los vientos alisios.

En la figura 7 se muestra el diagrama de fase e intensidad de la MJO. Durante los primeros 10 días de octubre la MJO se mantuvo en fases 4 y 5, favoreciendo el alejamiento de la ZCIT durante el mes, aunque se presentaron amplitudes menores a 1 luego de la primera quincena de octubre.

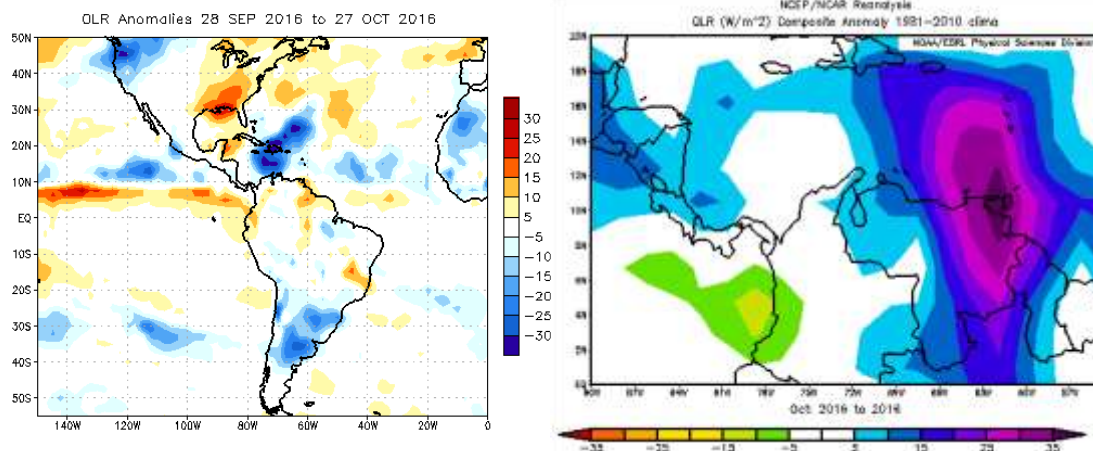


**Figura 6.** Anomalías de la velocidad potencial como indicador para observar el comportamiento de la MJO: los contornos marrones (verdes) y rojos son anomalías convergentes (divergentes) del potencial de velocidad. Nótese que donde hay divergencia en la alta atmósfera existe convección. Fuentes: Climate Prediction Center (CPC).



**Figura 7.** Comportamiento diario de la MJO utilizando el diagrama de Wheeler-Hendon (2004) durante el mes de octubre (verde). Cuando la MJO se encuentra dentro del círculo se considera débil, las fases 1, 2, 7 y 8 favorecen las precipitaciones en el Pacífico, en las fases 3, 4, 5, 6 se favorece el chorro en el Caribe. Fuentes: Climate Prediction Center (CPC).

La anomalía de radiación de onda larga (OLR, por sus siglas en inglés) indica valores negativos sobre Costa Rica (figura 8), indicativo de mayor nubosidad durante parte del mes. La poca nubosidad en los primeros quince días en toda Costa Rica se debió a los alisios moderados, sin embargo a partir del día 10 hubo un cambio en la oscilación de la MJO en fase divergente, favoreciendo un incremento de las precipitaciones en el país, así como la nubosidad en el Pacífico.



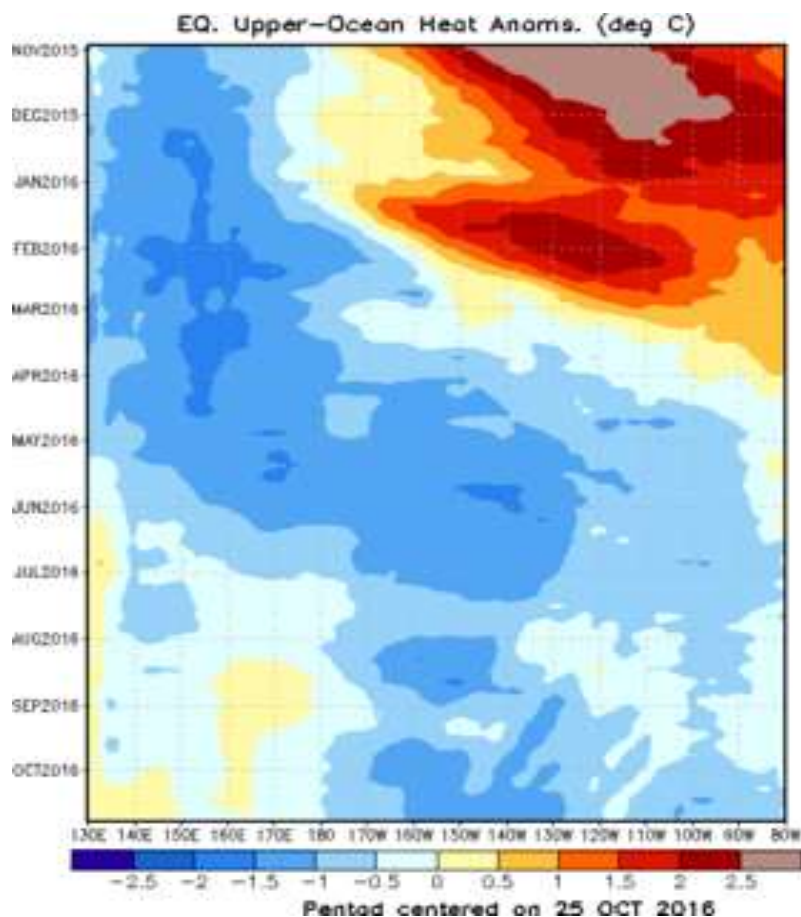
Data Source: NESDIS/ORA

**Figura 8.** Anomalías de OLR en W/m<sup>2</sup> de octubre 2016. Los valores positivos (negativos) indican condiciones más despejadas (nubladas) en comparación con promedios. Fuente: NESDIS/ORA y NCAR/Reanálisis.



En la figura 9 se muestra la anomalía de temperatura superficial del mar (TSM) en el océano Pacífico, desde noviembre del 2015 (parte superior de la figura) hasta octubre 2016 (sección inferior). En esa figura vemos un patrón de La Niña fortaleciéndose en toda la región del Pacífico tropical: las máximas anomalías de TSM se observaron en noviembre y diciembre de 2015, y se llega al mes de octubre 2016 con anomalías negativas (frío) de hasta  $-1^{\circ}\text{C}$ . Además, en octubre 2016 la TSM en el Atlántico y Caribe presentó anomalías positivas, favoreciendo un escenario de mucha subsidencia en el mar Caribe en este mes (no hay figura).

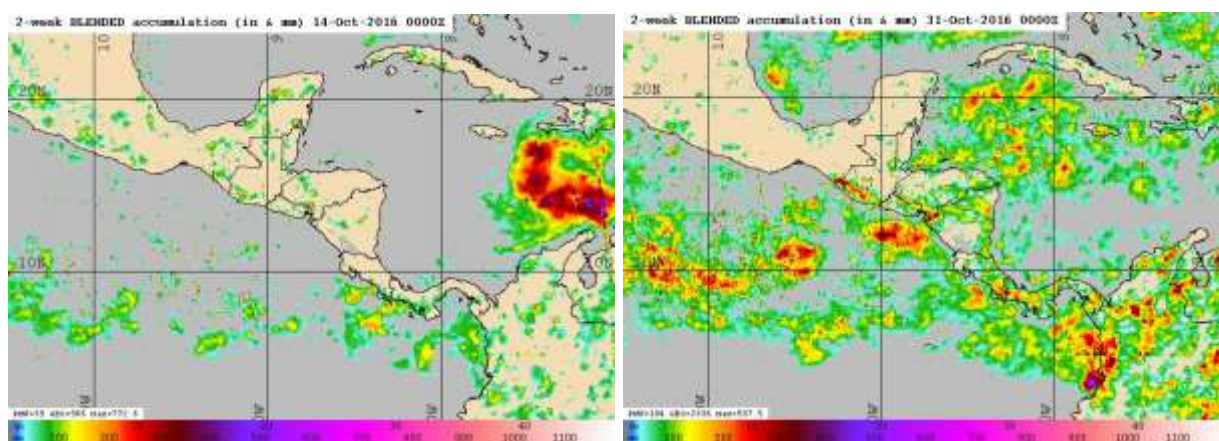
La diferencia entre las temperaturas de noviembre 2015 y octubre 2016, es de casi  $5^{\circ}\text{C}$ , principalmente por consecuencia de un enfriamiento en todo el Océano Pacífico debido al debilitamiento de El Niño y paso a una condición de La Niña.



**Figura 9.** Anomalía de la temperatura superficial del mar (ATSM) en el Pacífico sobre el Ecuador. Fuente: generado con Global Ocean Data Assimilation System de NCEP; NESDIS-ORA.

La figura 10 muestra la estimación satelital de la precipitación en la región. Se observa que en las dos últimas semanas de octubre la ubicación de la ZCIT está activa y más organizada aunque al sur de los 10°N.

La primera quincena se mostró menos activa la ZCIT en el océano Pacífico, influenciado por el ingreso de la MJO en fases 4 y 5, y más convergencia en los niveles bajos de la atmósfera, sin embargo, se observa un máximo de lluvias al sur de La Española asociado con las precipitaciones del huracán Matthew, que influyó indirectamente Costa Rica durante los primeros 4 días del mes.

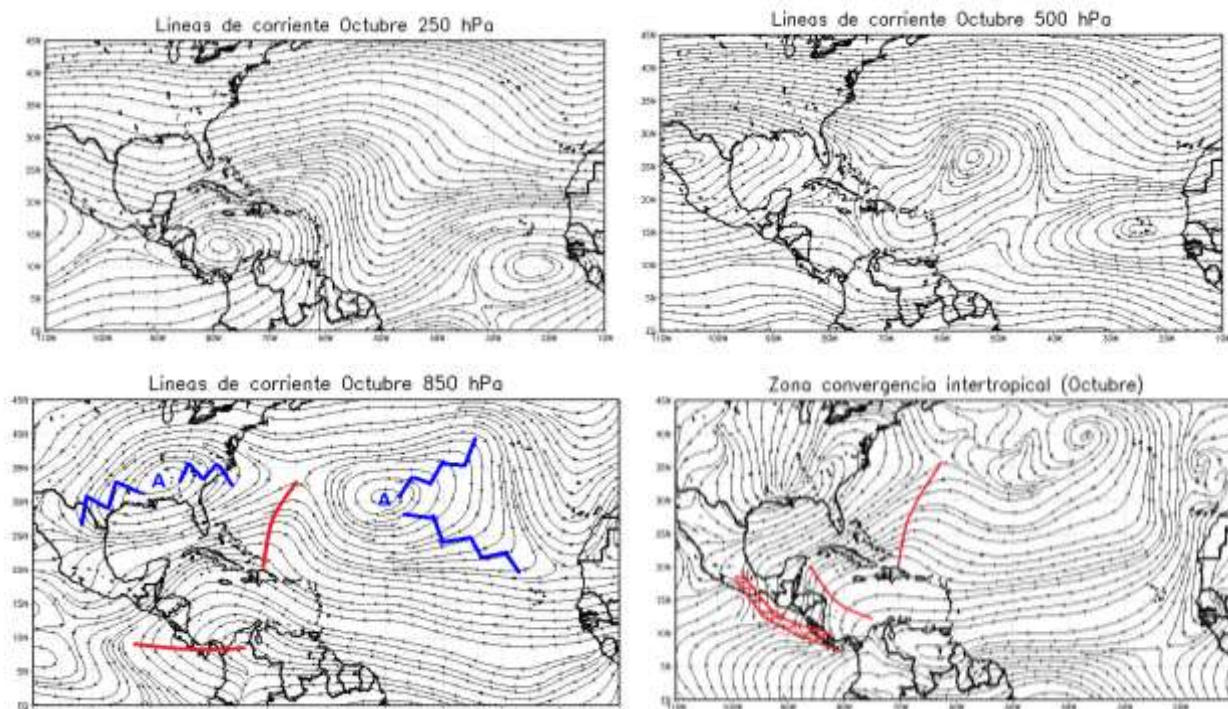


**Figura 10.** Estimado satelital de precipitación (mm) entre del 1 al 14 de octubre 2016 (izquierda) y del 15 al 31 de octubre 2016 (derecha). Fuente: Naval Research Laboratory.

La figura 11 muestra las líneas de corriente en los distintos niveles atmosféricos. En 850 hPa se observa la predominancia de vientos norestes con la ZCIT sobre Costa Rica, además, se presenta una vaguada en el océano Atlántico que se mantiene en superficie.

En el Pacífico se tiene un patrón de vaguadas de manera tal que se favorecen las lluvias y el arrastre de humedad en dicha región del Pacífico, en la Zona Norte y en el Valle Central.

En 250 hPa y 500 hPa predomina un patrón de dorsales sobre la región, favoreciendo el flujo de humedad hacia niveles altos de la troposfera sobre la región del mar Caribe.

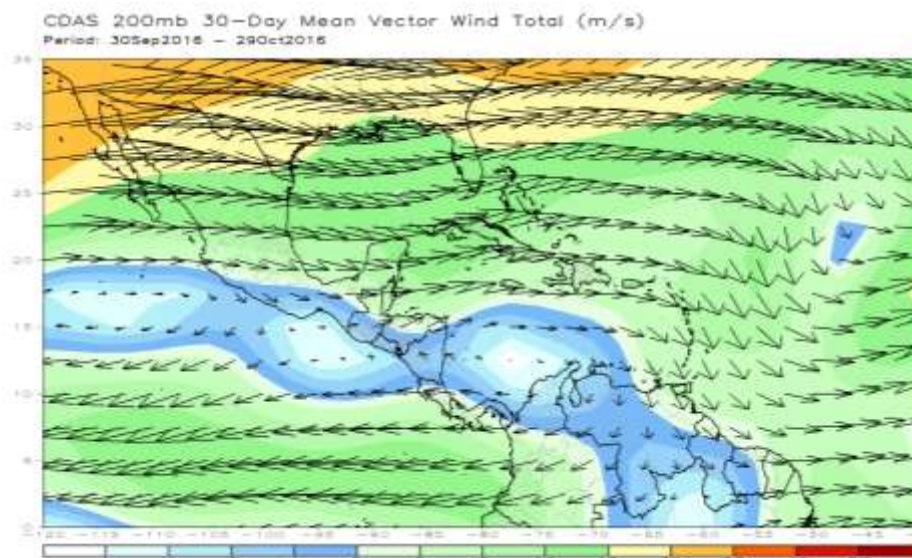


**Figura 11.** Líneas de corriente promedio 250 y 500 hPa (arriba) y 850 hPa y superficie (abajo) para el mes de octubre 2016. Fuente: Datos de Reanálisis NCAR.

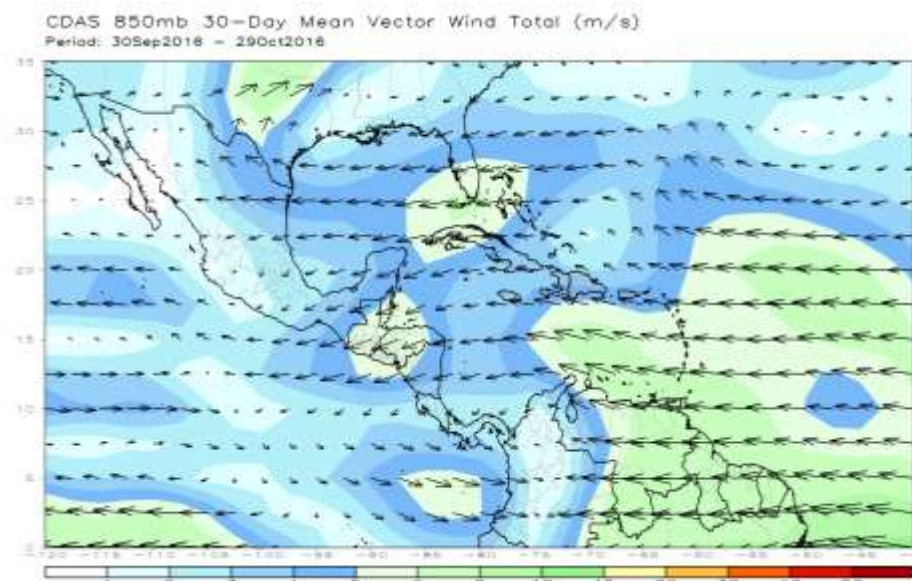
El viento en 250 hPa y 850 hPa se muestran en las Figura 12 y 13 respectivamente. En 850 hPa (Fig.13) se visualiza un gran anticiclón en el océano Atlántico, además, apoyado por viento del noreste sobre Centroamérica.

La corriente de chorro de bajo nivel del Caribe (ver Fig.13) presenta un debilitamiento importante, muy posiblemente consecuencia de la MJO, un enfriamiento del océano Pacífico entre otras cosas.





**Figura 12.** Magnitud del vector de viento en 250 hPa durante el mes de octubre 2016.  
Fuente: Datos de Reanálisis CDAS.



**Figura 13.** Magnitud del vector de viento en 850 hPa durante el mes de octubre 2016.  
Fuente: Datos de Reanálisis CDAS.

## 1.2 Eventos extremos

Los fenómenos que afectaron Costa Rica en octubre 2016 se muestran en el cuadro 1. En los primeros días del mes la influencia indirecta del huracán Matthew favoreció un incremento importante en las lluvias del Valle Central y Pacífico Sur. A mediados de mes

hubo la afectación de un sistema de baja presión (17 y 18 de octubre) que originó un incremento de las precipitaciones en todo el país de manera importante.

**Cuadro. 1** Fenómenos ocurridos durante el mes de octubre 2016.

	Fenómenos extremos	Afectación en Costa Rica
01-04 de octubre	Influencia indirecta del huracán Matthew	Fuertes lluvias en el Pacífico
07 de octubre	ZCIT sobre el país	Fuertes lluvias en el Caribe y Zona Norte
11 de octubre	Onda tropical Nro. 36	Fuertes lluvias en el Caribe y Zona Norte
12 de octubre	Baja presión en el Caribe	Fuertes lluvias en el Caribe y Zona Norte
13 de octubre	Baja presión en el Pacífico (ZCIT)	Fuertes lluvias en el Caribe y Zona Norte
14 de octubre	Onda tropical Nro. 37	No provocó lluvias muy intensas
17 de octubre	Baja presión en el Caribe	Fuertes lluvias en el Caribe en la mañana y Pacífico en la tarde
18 de octubre	Baja presión en el Caribe	Fuertes lluvias en el Caribe en la mañana y Pacífico en la tarde con montos superiores a 100 mm y hasta 150 mm en sector del Pacífico
22-24 de octubre	Empuje frío Nro. 1	Condiciones ventosas en todo el país y lluviosas en el Caribe Norte
31 de octubre	Empuje frío Nro. 2	Condiciones ventosas en todo el país. La línea de Cortante ingresó a Nicaragua

## 2. Condiciones atmosféricas locales

### 2.1 Lluvia

Las precipitaciones durante este mes tuvieron un comportamiento variable (cuadro 2), como se muestra en las figuras 14 y 15; los vientos alisios débiles y el constante arrastre de humedad mantuvieron sectores del Valle Central, y Pacífico Norte y Sur con superávit, a excepción del Pacífico Central.

Hubo déficits de lluvias en la región del Caribe, aunque en las llanuras de la Zona Norte y Valle Central se presentaron anomalías positivas en comparación con las lluvias promedio del mes, como se muestran en las figuras 14 y 15.



Este déficit de precipitaciones se mostró principalmente a consecuencia de la ocurrencia de vientos alisios débiles, la cercanía de la ZCIT, y la ocurrencia de bajas presiones durante todo el mes. Además, el huracán Matthew favoreció un incremento de las precipitaciones en el Valle Central y Pacífico Sur.

**Cuadro. 2** Comparación de la lluvia mensual acumulada en octubre, climatología y anomalías correspondientes. (ND: No disponible).

REGION	ESTACION	LLUVIA (mm)	MEDIA (mm)	ANOMALIA (mm)	ANOMALIA (%)
VALLE CENTRAL	San José (CIGEFI)	454	307.1	146.9	48
	Pavas (AITB)	351.1	294.3	56.8	19
	Alajuela (AIJS)	319.5	286.4	33.1	12
	Santa Lucía (Heredia)	481.7	424.2	57.5	14
	Linda Vista (Cartago)	ND	260.9	ND	ND
PACIFICO NORTE	Liberia (AIDO)	376.9	325	51.9	16
	Santa Rosa	333.5	365.6	-32.1	-9
	La Guinea (Carrillo)	319.4	362.6	-43.2	-12
	Paquera (Puntarenas)	404.2	371.9	32.3	9
PACIFICO CENTRAL	Fca. Palo Seco (Parrita)	462	550.3	-88.3	-16
	Damas (Quepos)	421.8	509.2	-87.4	-17
	Fca. Marítima (Saavegre)	641.8	674.7	-32.9	-5
	San Ignacio (Acosta)	261.2	398.4	-137.2	-34
PACIFICO SUR	Ciudad Neily (Coto 49)	989.4	577.9	411.5	71
	Las Cruces (Coto Brus)	676.1	545.8	130.3	24
	Altamira (Buenos Aires)	463.4	591.2	-127.8	-22
CARIBE	Earth (Guácimo)	146	356.7	-210.7	-59
	CATIE (Turrialba)	308.2	246.3	61.9	25
	Cieneguita (Alimón)	108.2	204.5	-96.3	-47
	Puerto Vargas (Cahuita)	ND	178.8	ND	ND
	Manzanillo	108.1	122.2	-14.1	-12
	Cantagallo	ND	266.3	ND	ND
ZONA NORTE	Upala	297.8	282.3	15.5	5
	La Fortuna (San Carlos)	480.8	435.4	45.4	10
	Los Chiles	ND	197.9	ND	ND
	Santa Clara	554.3	387.6	166.7	43
	La Selva (Sarapiquí)	316	367.6	-51.6	-14
ISLAS	del Coco	ND	381.6	ND	ND

**Valle Central:** presentó un comportamiento normal en el oeste y con superávit más marcado al este del Valle. El superávit del este del valle superó el 48%, marcado principalmente por dos eventos extremos de lluvia de más de 100 mm.

**Pacífico Norte:** se mantuvo con un comportamiento variable, con déficit entre -12 y -20% en la costa de la Península de Nicoya. Sin embargo, la región cercana a Abangares y Liberia, al norte de Guanacaste, se presentaron anomalías positivas.

**Pacífico Sur:** presentó superávits entre 20 y 70% más de lluvias en comparación con el promedio, siendo más lluvioso en la región cercana a la frontera con Panamá. La cercanía de la ZCIT favoreció estas precipitaciones.

**Pacífico Central:** se observó un déficit en toda la región, entre un -40 y -70%, debido a un inicio tardío, e incluso interrupción, de la época lluviosa en la región.

**Caribe y Zona Norte:** en estas regiones las anomalías de precipitación fueron muy variables. Hubo déficit de lluvias en sectores del Caribe, entre el 10 y 70% menos de precipitación con respecto al promedio. Sin embargo, en el sector de la Zona Norte ocurrieron superávits de lluvia de entre el 10 y 40%.



**Figura 14.** Precipitación acumulada durante octubre de 2016.  
Fuente: estaciones del IMN.



**Figura 15.** Anomalías de precipitación en octubre de 2016. Los contornos rojos (azules) muestran déficit (superávit) de lluvias. Fuente: estaciones del IMN.

## 2.2 Viento

Durante este mes se presentó un comportamiento de vientos alisios débiles en comparación con los promedios mensuales (ver figura 16).

Esta condición de los vientos del este favorece un ingreso de humedad en el Pacífico y Valle Central durante todo el mes, con excepción de los días 11, 23 y 24 de octubre y luego el 31, donde se observó un fortalecimiento de los vientos alisios, muy posiblemente asociado con la presencia de empujes fríos en la región.

En general, las figuras 16 y 17 muestran para el Valle Central el comportamiento de los vientos predominantemente del oeste.



**Figura 16.** Viento diario a las 18UTC (12 m.d. hora local) en el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría, en nudos en octubre de 2016. Valores positivos (negativos) indica predominancia de viento Suroeste (Noreste).



**Figura 17.** Viento diario a las 18UTC (12 m.d. hora local) en el Aeropuerto Internacional Tobías Bolaños, en nudos en octubre de 2016. Valores positivos (negativos) indica predominancia de viento Suroeste (Noreste).

## 2.3 Temperaturas

Las temperaturas máximas mantuvieron un comportamiento similar en todo el país. En el mes de octubre las estaciones del Pacífico y oeste del Valle Central tuvieron una tendencia de temperaturas por encima del promedio.

Este comportamiento, asociado a un calentamiento anómalo de la TSM de 0.5°C sobre el promedio en el océano Pacífico oriental, principalmente en la región Niño 1.2, favoreció la ocurrencia de noches y días cálidos, aunque con anomalías que están entre 0.4 y 1°C sobre e promedio.

En cuanto a temperaturas mínimas promedio, para este mes se mantuvo con un comportamiento superior al promedio, con tendencia a tener temperaturas más cálidas de lo normal, a excepción de la península de Nicoya. Las temperaturas mínimas, menos frías que el promedio, fueron predominantes a consecuencia de la influencia de nubosidad estratificada.

En el cuadro 3 se aprecian las relaciones entre los valores promedio de las temperaturas máximas y mínimas para octubre 2016 y su respectiva climatología. Además, puede observarse la anomalía de temperatura; las anomalías negativas (positivas) indican temperaturas más frías (cálidas) en comparación con el promedio. Las anomalías positivas estuvieron presentes en las temperaturas mínimas y máximas en la mayoría las estaciones.

**Cuadro 3.** Temperaturas máximas (Tmx) y mínimas (Tmn) promedios mensuales y anomalías de temperaturas máximas (Atmx) y mínimas (Atmn) durante Octubre 2016 (en °C) en estaciones del Pacífico, Valle Central, Zona Norte y Caribe.

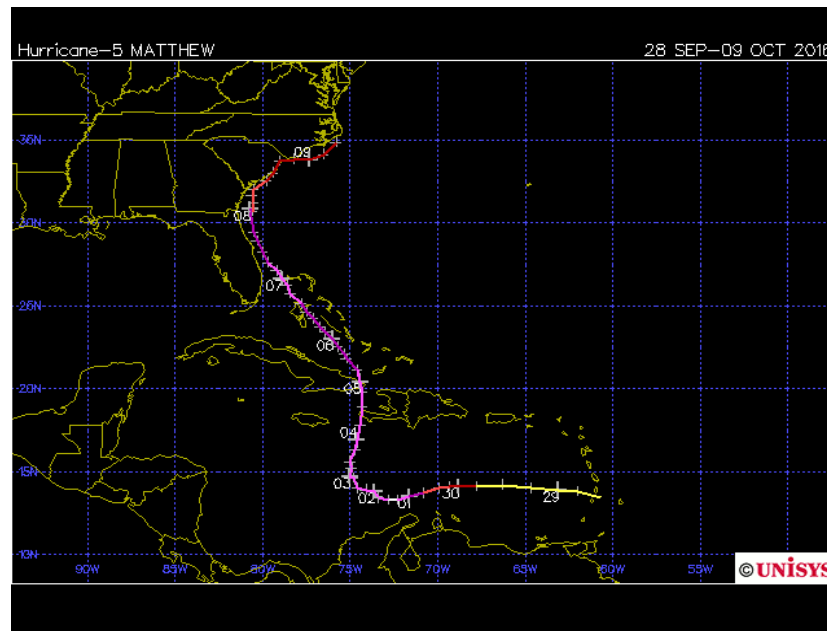
REGION	ESTACION	Tmx	Tmx_c	Atmx	Tmn	Tmn_c	Atmn
VALLE CENTRAL	San José	26.2	25.8	0.4	17.2	16.8	0.4
	Pavas	27.2	26.5	0.7	18.1	18.4	-0.3
	Alajuela	27.8	27.2	0.6	18.4	18.4	0
	Santa Lucía (Heredia)	25.6	24.7	0.9	16.3	15.4	0.9
	Linda Vista (Cartago)	ND	24.9	ND	ND	14.2	ND
PACIFICO NORTE	Liberia	31.1	30.7	0.4	22.5	22.4	0.1
	Santa Rosa	29.7	30.9	-1.2	21.1	21.1	0
	Paquera	30.6	30.6	0	23.5	22.7	0.8
PACIFICO CENTRAL	La Lucha (San José)	22.9	21.6	1.3	13.7	12.8	0.9
	Damas (Quepos)	30.8	30	0.8	23.5	22.8	0.7
	San Ignacio (Acosta)	25.5	24.9	0.6	17.6	17.1	0.5
	Hda Baru (Savegre)	ND	30.4	ND	ND	23.2	ND
PACIFICO SUR	Ciudad Naily (Coto 49)	30.8	30.9	-0.1	22.9	22	0.9
	Las Cruces (Coto Brus)	23.5	23.5	0	17.5	16.9	0.6
	Altamira (Buenos Aires)	23.4	23.1	0.3	15.9	15	0.9
CARIBE	Diamantes (Guápiles)	ND	29.1	ND	ND	20.6	ND
	CATIE (Turrialba)	29.3	28.1	1.2	19.7	18.7	1
	Cieneguita (Limón)	31.2	30.4	0.8	22.8	22.3	0.5
	Manzanillo	32.2	31.4	0.8	23.3	23.1	0.2
	Cantagallo (Cariari, Pococi)	ND	32	ND	ND	22.5	ND
ZONA NORTE	Upala	31.5	31.4	0.1	22.8	22.5	0.3
	Los Chiles	ND	31.7	ND	ND	22.9	ND
	La Fortuna (San Carlos)	ND	29.9	ND	ND	21.1	ND
	Santa Clara	31.6	30.1	1.5	22.7	21.6	1.1
ISLAS	La Selva (Sarapiquí)	31.7	31.2	0.5	23.3	22.6	0.7
	del Coco*	ND	27.7	ND	ND	23.1	ND

### 3. Condiciones atmosféricas especiales y efectos sobre el país

Aunque hubo 7 eventos que sinópticamente afectaron el país, solamente dos produjeron lluvias extremas y uno vientos muy fuertes.

#### 3.1 Afectación indirecta del huracán Matthew (1 a 4 de Octubre)

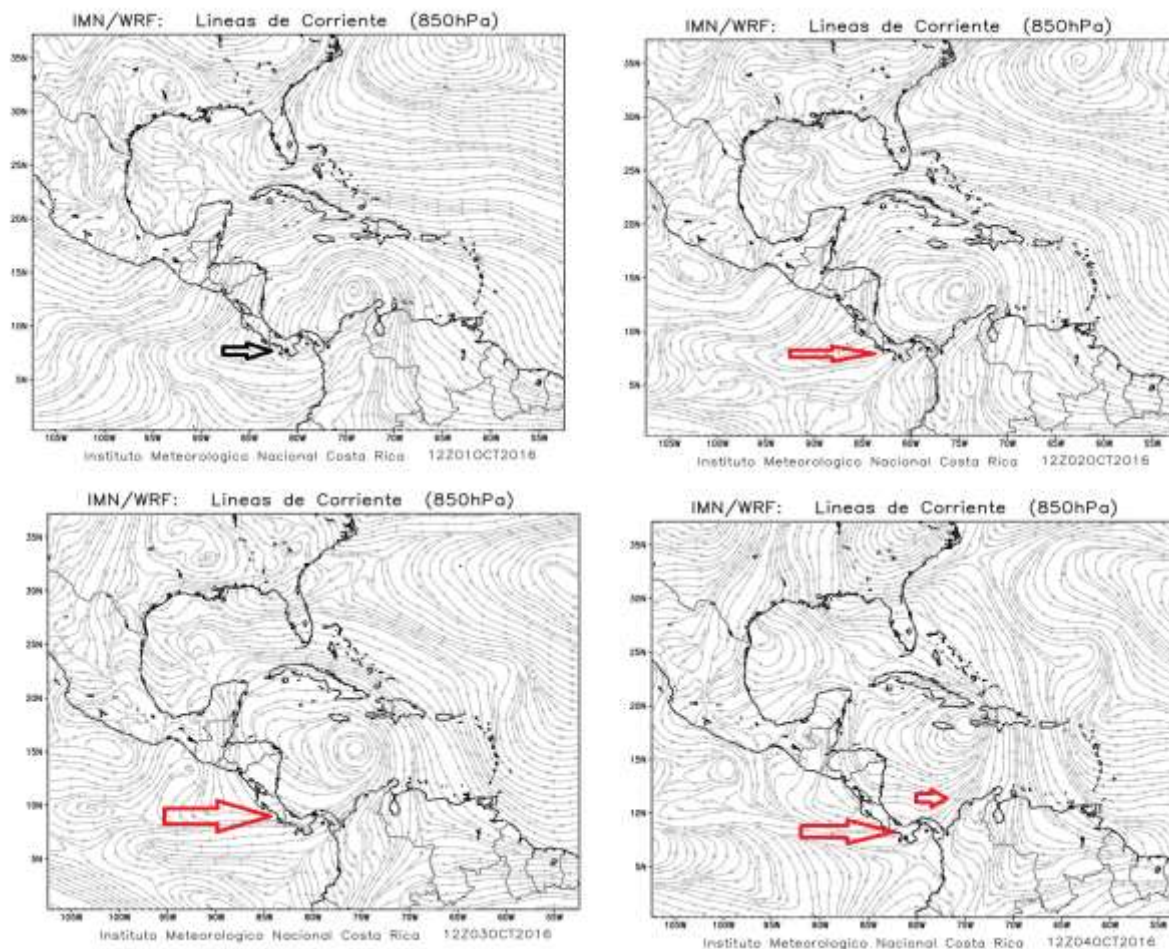
Entre el 1 y el 4 de octubre se tuvo afectación indirecta del huracán Matthew. En la figura 18 se presenta la trayectoria que presentó este ciclón tropical. Aunque estuvo muy lejos de la costa centroamericana, se observa una conexión con las líneas de corriente, como se presenta en la figura 19.



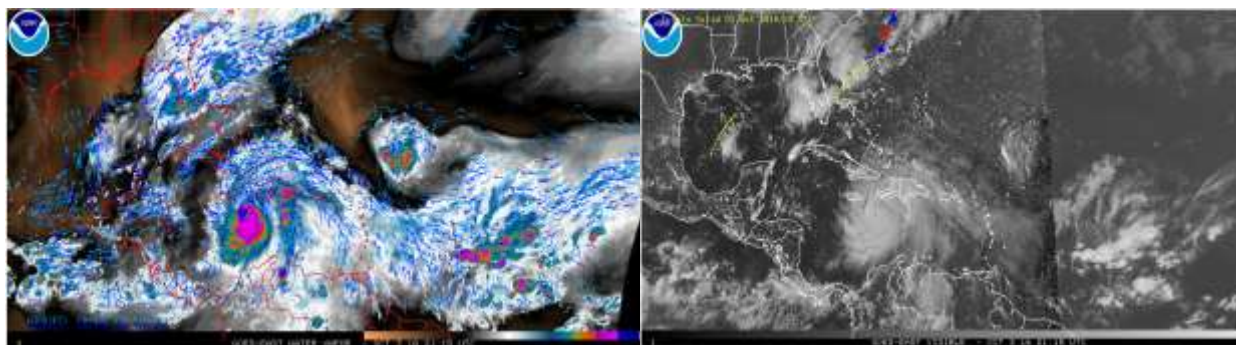
**Figura 18.** Trayectoria del huracán Matthew desde su formación.  
Fuente: UNISYS

En la figura 19 se observa de manera consecutiva el avance del huracán Matthew desde el día 1 hasta el 4 de octubre. Todo ese período se mantuvo incrementándose, incluso el día 4, debido a que el huracán subió la ZCIT y la situó sobre Costa Rica. En la figura 20 se observan dos imágenes de satélite donde se aprecia mejor este movimiento de la ZCIT, aunque no se observa muy estructurada, con el flujo del oeste chocando con la cordillera montañosa.



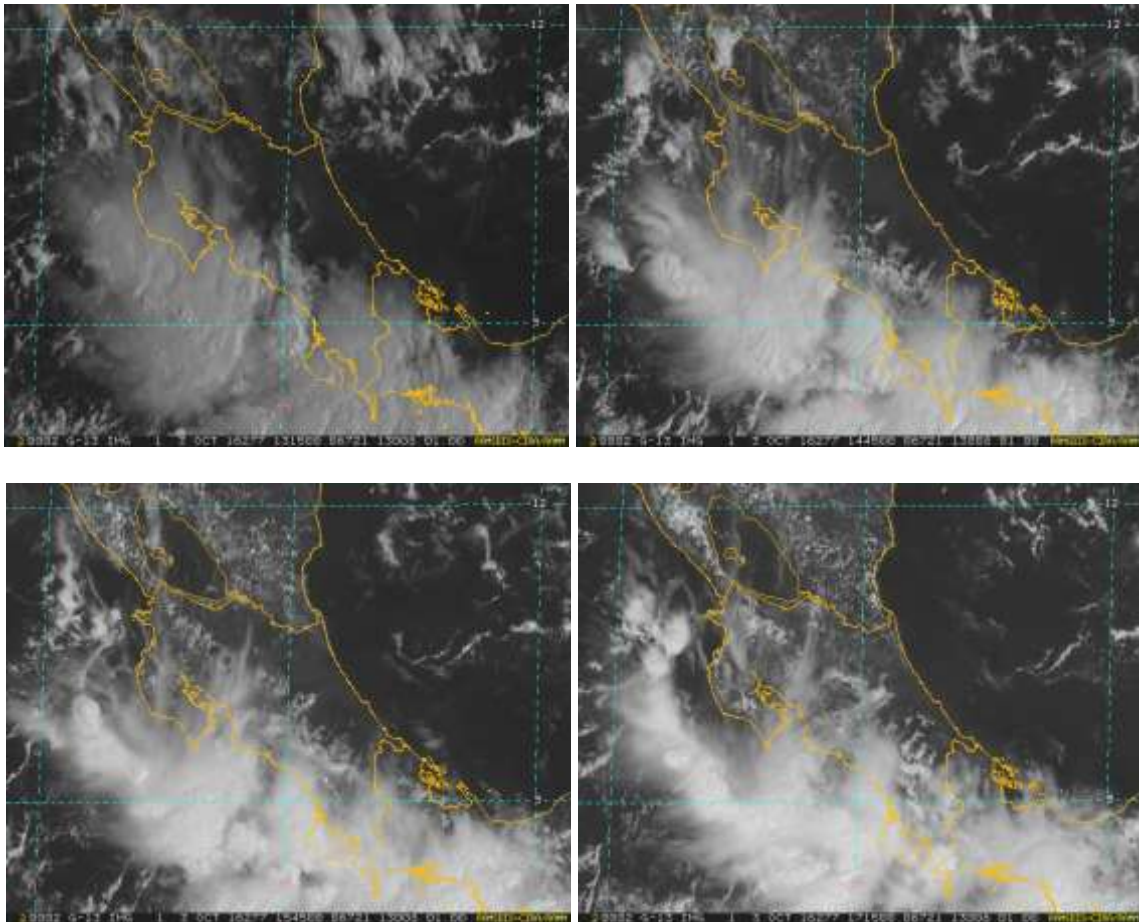


**Figura 19.** Líneas de corriente en 850 hPa desde el 1-4 de octubre a las 6 am (12z) se señala el flujo del huracán. Fuente: IMN.



**Figura 20.** Imágenes de satélite a las 2115UTC: infrarrojo (izquierda) y visible (derecha) del 3 de octubre de 2016 del GOES-13.

En más detalle se observa la influencia del flujo de humedad en el Pacífico (figura 21): como influencia de Matthew el 3 de octubre de 2016, se presenta la región del Pacífico central y Sur con nubosidad imperante durante todo el día, esto llevó a presentarse acumulados de lluvia entre 100 y 180mm en todo el período de afectación.



**Figura 21.** Imágenes de satélite del 3 de octubre de 2016 en la tarde del GOES-13: Las imágenes de arriba son a las 1315 UTC y 1445 UTC, y las de abajo de las 1545 y 1745 UTC respectivamente.

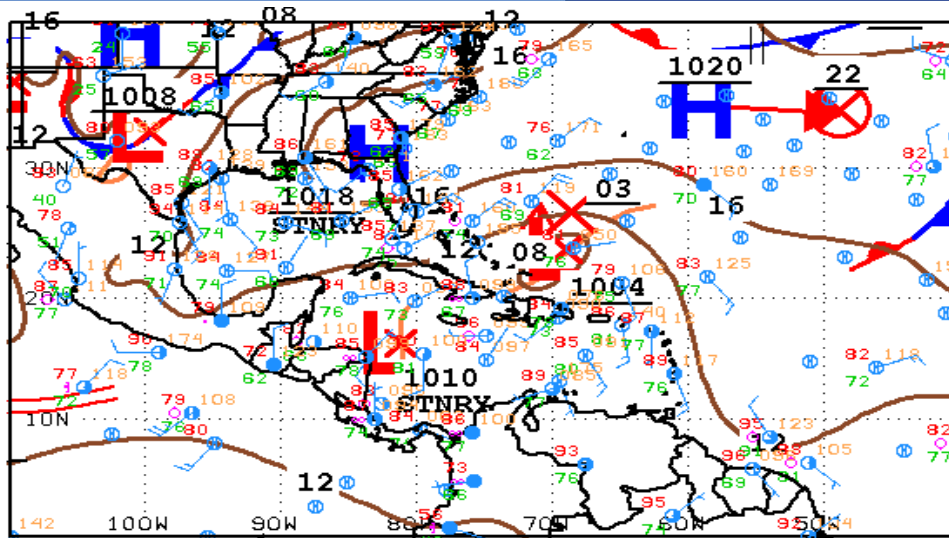
### 3.2 ZCIT sobre Costa Rica (17-18 de octubre)

Las condiciones atmosféricas inestables durante la mañana fueron debidas a la cercanía de un sistema de baja presión en el mar Caribe. Esta baja presión favoreció lluvias con montos entre 80-100mm en el Pacífico Central y montos de lluvia entre 100-150mm en el Pacífico Norte, principalmente en la península de Nicoya. Luego las lluvias se movieron hacia el Caribe Norte, generando montos entre 30 y 50mm en todo el Caribe.

En Nosara hubo inundaciones, además hubo problemas en Aserrí y otras regiones del Valle Central. Un árbol cayó en Puriscal por los fuertes vientos. En el Caribe, aunque no hubo problemas de inundaciones, estuvieron crecidos los ríos Banano y Chirripó.

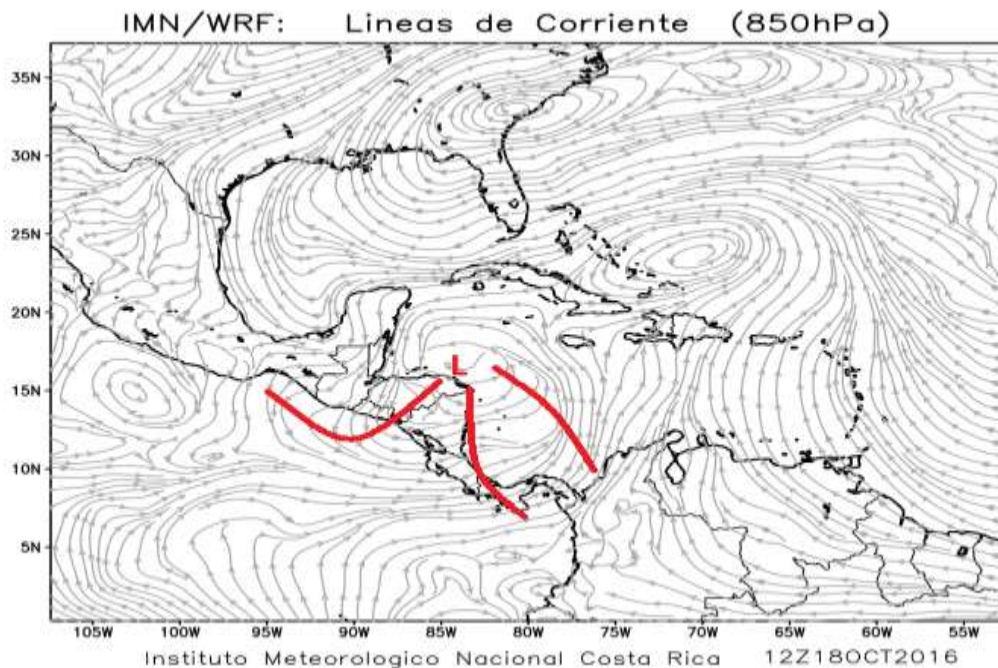
En la figura 22 se observa la ubicación del sistema de baja presión al norte de Honduras. Además, en la figura 23 se observan las líneas de corriente y la manera como el flujo de la baja presión favoreció el ingreso de humedad en todo el territorio nacional.





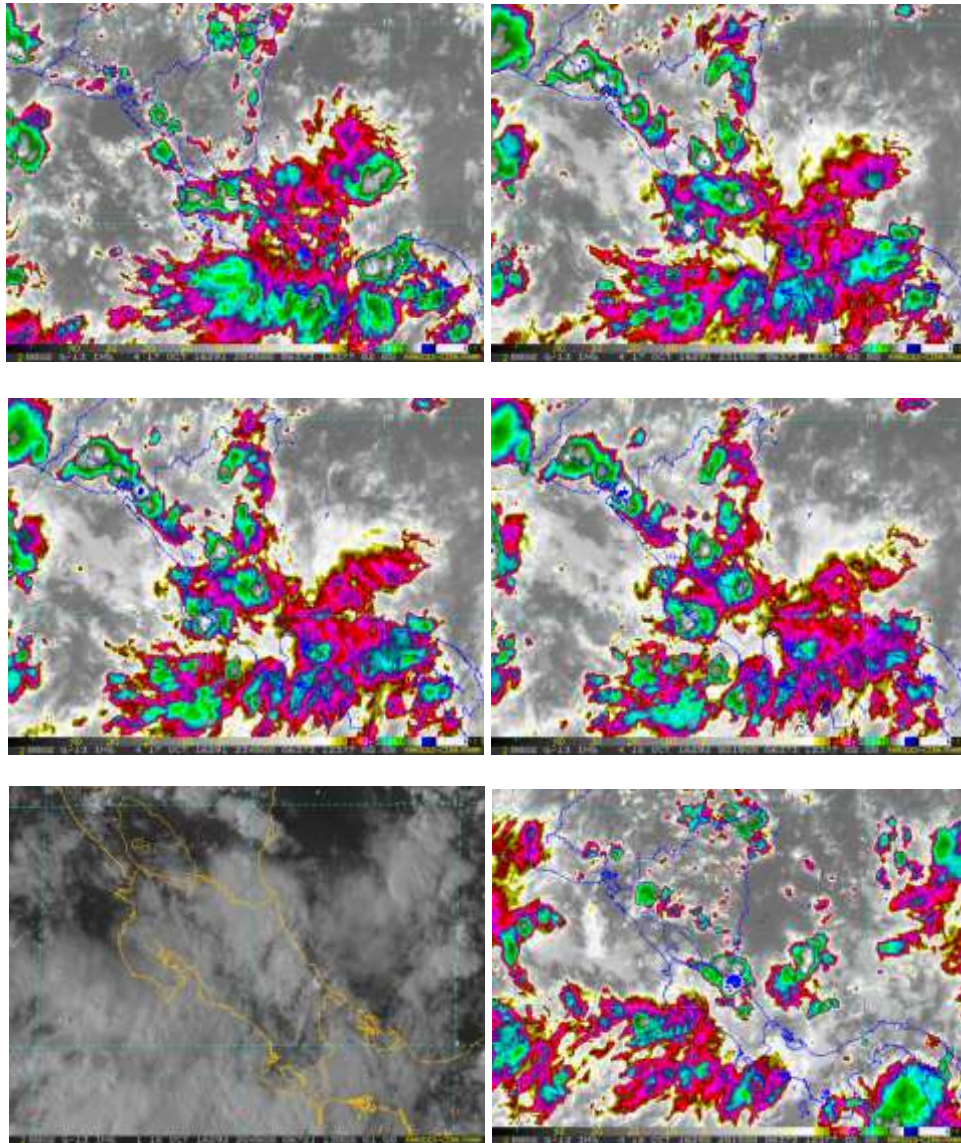
18Z SOUTHWEST NORTH ATLANTIC SFC ANALYSIS NATIONAL HURRICANE CENTER  
ISSUED: MIAMI, FLORIDA  
Tue Oct 18 20:20:41 UTC 2016 BY TAFB ANALYST: PAW/ERR  
COLLABORATING CENTERS: NHC OPC

**Figura 22.** Mapa de superficie, baja presión en el Caribe.  
Fuente: Centro de Huracanes de Miami.



**Figura 22.** Líneas de corriente en 850 hPa. Fuente: IMN.

Se pueden observar en la figura 22 condiciones muy nubladas con núcleos convectivos en todo el Caribe Norte, Pacífico Norte y Pacífico Sur.



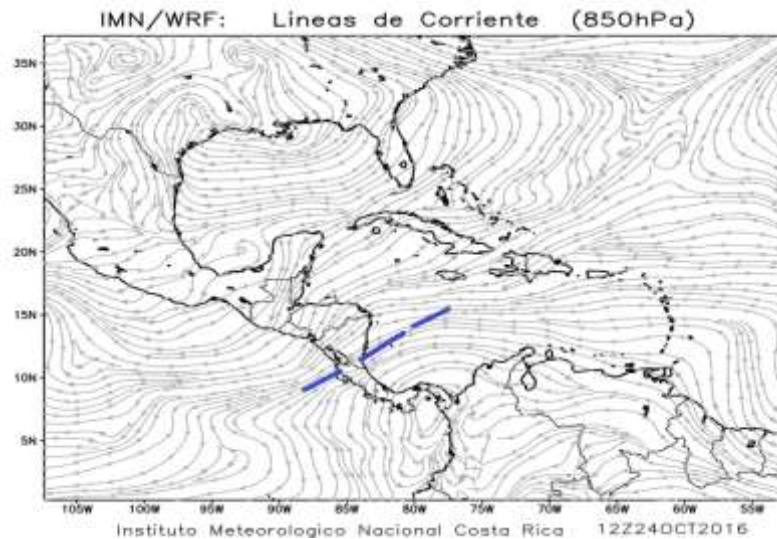
**Figura 22.** Imágenes de satélite a las 2045UTC, 2315UTC, 2345UTC y 0015UTC del 17 de octubre, y las imágenes de las 2045UTC, 2015UTC del 18 de octubre (17 y 18 de octubre en la tarde) de 2016. GOES-13.

### 3.3 Empuje frío No. 1 (24 de octubre)

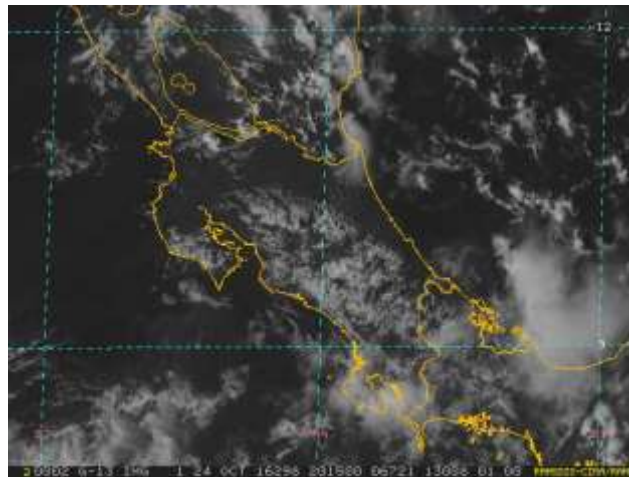
El primer empuje frío de la temporada ingresó al mar Caribe y la línea de cortante arribó al país el lunes 24 (como se parecía en la figura 23), manteniendo condiciones secas. Además, se presentó un descenso importante de las temperaturas máximas diurnas en el Valle Central y Zona Norte y condiciones ventosas.

Aunque hubo pocas nubes la mayor parte de la tarde, se presentaron ráfagas de viento de 30-40 km/h en las partes bajas de Valle Central. En las montañas de Escazú, Irazú y Tilarán fueron de 60 km/h.

No hubo precipitaciones extremas y se observa, en la figura 24, la poca nubosidad imperante.



**Figura 23.** Líneas de corriente en 850 hPa. En azul la línea de cortante. Fuente: IMN.



**Figura 24.** Imágenes de satélite a las 2015UTC del 24 de octubre (durante la tarde) de octubre de 2016. GOES-13.



Octubre 2016  
Estaciones termopluviométricas

Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (>0.1 mm)	Temperatura promedio del mes (°C)			Temperaturas extremas (°C)			
			total			Máxima	Mínima	Media	Máxima	Día	Mínima	Día
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	997	351.1	56.8	24	27.3	18.1	21.4	29.8	2	15.6	2
	CIGEFI (San Pedro de Montes de Oca)	1200	450.4	143.3	27	26.2	17.3	20.4	29.3	17	15.6	25
	Santa Bárbara (Santa Bárbara de Heredia)	1060	508.3	66.9	29	28.2	16.8	20.9	30.2	1	14.5	25
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	913	289.4	3.0	27	27.0	17.7	21.1	30.1	1	15.4	2
	Belén (San Antonio de Belén)	900	321.1	ND	25	28.7	18.8	22.1	30.8	26	16.2	2
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	1400	239.7	-18.2	20	24.7	15.2	20.0*	26.6	28	9.5	4
	Finca #3 (Llano Grande)	2220	351.6	-40.8	25	18.4	12.8	15.6*	21.3	30	11.0	1
	IMN (San José)	1172	411.2	131.8	26	25.9	17.7	20.4	28.4	17	16.3	3
	RECOPE (Ochomogo)	1546	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Instituto Tecnológico de Costa Rica (Cartago)	1360	250.8	12.5	26	25.5	17.0	20.1	28.0	4	14.8	25
	Estación Experimental Fabio Baudrit (La Garita)	840	334.5	7.8	28	28.5	18.6	22.0	33.3	1	16.7	2
	Universidad Técnica Nacional (Balsa, Atenas)	437	323.7	-2.5	29	28.3	20.0	23.0	30.4	12	18.3	2
	Santa Lucía (Heredia)	1200	443.2	19.0	31	25.6	15.2	19.0	28.1	2	12.3	25
	Volcán Irazú (Oreamuno)	3359	255.5	-25.1	27	14.8	5.9	8.8	17.7	27	3.3	2
	Universidad para La Paz (Mora, San José)	818	382.4	ND	29	27.2	18.9	21.7	30.2	1	17.3	2
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	70	330.6	-2.3	19	31.1	22.6	25.7	33.2	1	21.3	3
	Parque Nacional Palo Verde (OET, Bagaces)	9	386.2	100.0	24	31.4	23.5	26.4	34.0	2	21.8	2
	Parque Nacional Santa Rosa (Santa Elena)	315	207.9	-117.1	21	30.9	21.4	24.8	32.6	2	19.8	5
	Paquera (Puntarenas)	15	362.8	0.2	22	31.0	23.1	26.0	33.5	24	22.3	8
	Hacienda Pinilla (Santa Cruz)	15	259.7	ND	22	30.5	23.1	25.8	33.1	12	21.6	25
	Miel, La Guinea (Carrillo)	87	319.4	-2.5	27	31.9	23.0	26.2	35.4	2	21.6	25
	Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)	15	362.8	-37.8	25	33.0	23.3	26.6	36.3	2	21.9	5
Pacífico Central	San Ignacio de Acosta (Centro)	1214	255.2	-141.3	27	25.5	17.6	21.6*	28.6	1	15.9	2
	La Lucha (Desamparados)	1880	334.5	14.8	31	22.9	13.7	16.6	25.5	1	11.7	2
	Cerro Buenavista (Pérez Zeledón)	3400	347.4	-73.2	31	12.2	5.4	7.8	15.1	22	3.3	20
	La Ligua (Parrita)	6	610.0	47.5	28	29.4	23.5	26.4	30.6	11	23.4	25
Pacífico Sur	Damas (Quepos)	6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Altamira (Bioley de Buenos Aires)	1370	460.5	-153.4	31	23.4	15.9	18.5	25.3	2	14.7	4
	Estación Biológica Las Cruces (OET, Coto Brus)	1210	679.1	133.3	31	23.6	17.5	19.2	25.6	6	16.6	2
	Coto 49 (Corredores)	8	666.2	25.4	28	30.8	22.9	25.4	33.9	15	21.4	2
Zona Norte	Rancho Quemado (Sierpe, Osa)	240	708.8	-103.8	30	29.9	22.0	24.4	32.1	25	20.6	4
	Comando Los Chiles (Centro)	40	177.1	-19.8	27	31.2	22.9	25.8	34.1	2	22.0	27
	Upala (Las Brisas)	60	297.6	9.4	27	31.5	22.8	25.8	34.6	5	21.1	4
	Estación Biológica La Selva (OET, Sarapiquí)	40	318.0	-47.7	26	32.1	22.5	25.7	35.1	3	20.1	3
	Santa Clara (Florencia)	170	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	ADIFOR, La Fortuna (San Carlos)	266	491.4	56.0	26	29.9	21.8	24.8	32.7	3	19.5	3
Caribe	Ciudad Quesada (Centro)	700	448.2	84.9	26	25.4	18.8	21.3	27.6	5	16.9	25
	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	7	102.9	-101.6	16	31.2	22.8	26.3	32.9	4	20.4	3
	Ingenio Juan Viñas (Jiménez)	1165	292.9	-3.6	25	24.7	16.8	20.8*	26.0	4	14.5	25
	CATIE (Turrialba)	602	308.2	61.9	22	29.3	19.7	23.2	31.0	ND	17.4	ND
	EARTH (Guácimo)	30	26.6	ND	1	31.5	22.4	25.7	34.1	4	18.8	3
	Diamantes (Guápiles)	253	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Manzanillo (Puerto Viejo)	5	107.7	6.3	23	32.3	23.3	26.9	35.3	5	22.2	2
Islas (Pacífico)	Volcán Turrialba	3343	227.6	ND	27	11.3	6.2	8.1	15.0	22	4.6	2
	Sixaola (Talamanca)	10	188.6	30.3	20	31.9	22.9	26.2	33.9	4	21.7	2
Del Coco	75	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	

ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

\* Valor tomado del promedio de las extremas

### Notas:

- Estaciones termo-pluviométricas: son aquellas estaciones meteorológicas que miden la precipitación y las temperaturas (máxima, media y mínima).
- La unidad de la temperatura es el grado Celsius (°C). La lluvia está expresada en milímetros (mm). Un milímetro equivale a un litro por metro cuadrado.
- Los datos anteriores son preliminares, lo que significa que no han sido sujetos de un control de calidad.
- Ver la ubicación de las estaciones en la página 26.

Octubre 2016  
Estaciones pluviométricas

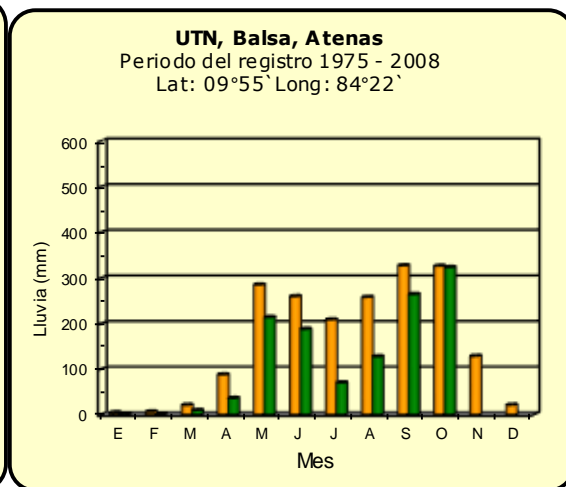
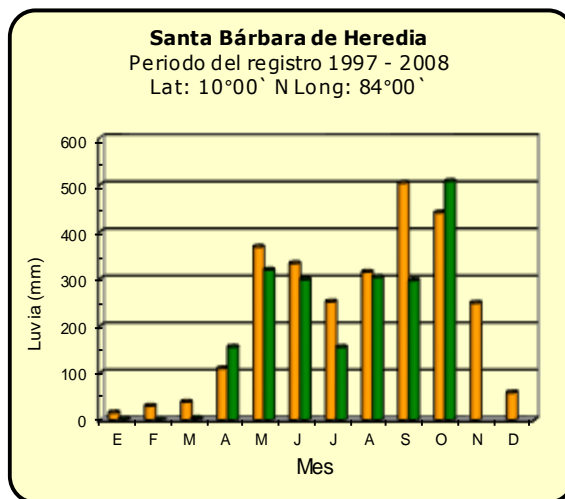
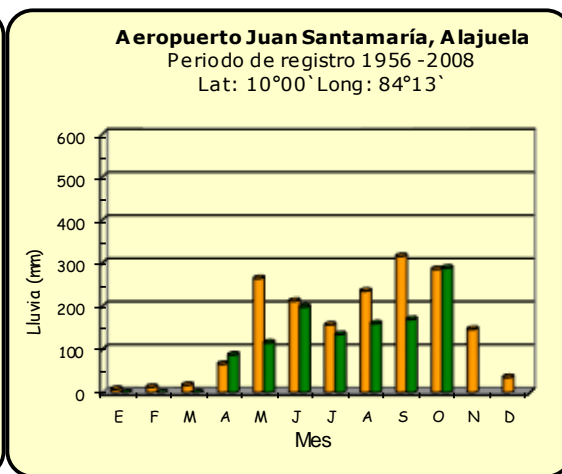
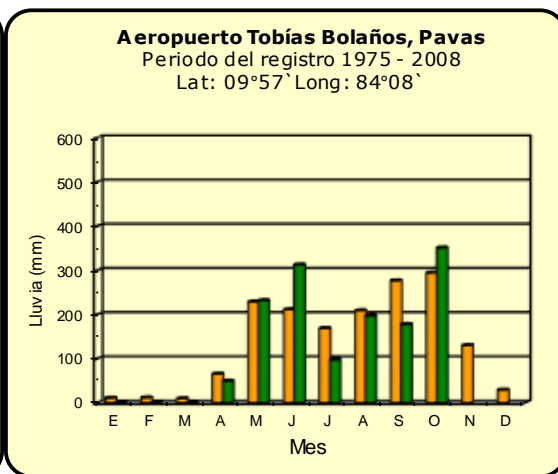
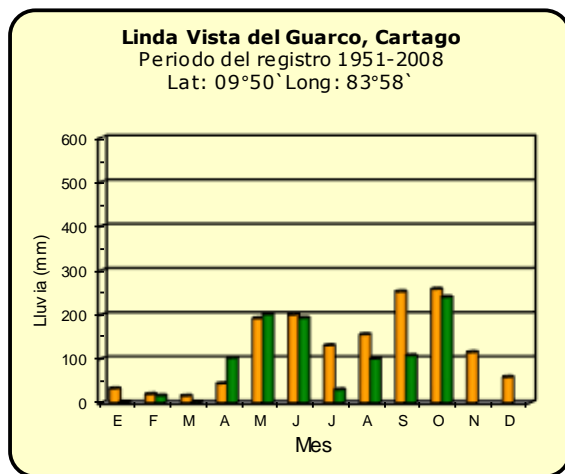
Región Climática	Nombre de las estaciones	Altitud msnm	Lluvia mensual (mm)	Anomalía de la lluvia (mm)	Días con lluvia (> 0.1 mm)
Valle Central	La Argentina (Grecia, Hda. Castilla S.A.)	794	426.8	49.8	27
	La Luisa (Sarchí Norte)	1250	443.2	-110.4	23
	Cementerio (Alajuela Centro)	952	336.5	-75.9	21
	Potrero Cerrado (Oreamuno)	1950	401.2	ND	27
	Agencia de Extensión Agrícola (Zarcero)	1736	344.3	-4.9	25
Pacífico Central	Finca Nicoya (Parrita)	30	460.5	-41.0	27
	Finca Palo Seco (Parrita)	15	462.0	-88.3	26
	Finca Pocares (Parrita)	6	368.4	-161.3	28
	Finca Cerritos (Aguirre)	5	471.0	-138.1	29
	Finca Anita (Aguirre)	15	459.9	-107.3	24
	Finca Curres (Aguirre)	10	575.7	-157.3	27
	Finca Bartolo (Aguirre)	10	708.5	19.6	26
	Finca Llorona (Aguirre)	10	635.4	-40.7	25
Finca Marítima (Aguirre)	8	641.8	-32.9	30	
Zona Norte	San Vicente (Ciudad Quesada)	1450	397.9	-57.5	28
	Coopevega (Cutris, San Carlos)	100	435.8	72.5	25
	Quebrada Azul	83	541.3	143.3	23
Caribe	Capellades (Alvarado, Cartago)	1610	232.4	-9.7	27
	Puerto Vargas (Cahuita)	3	ND	ND	ND
	Hitoy Cerere (Talamanca)	100	219.8	-49.1	16

ND: No hubo información o no tiene registro histórico.

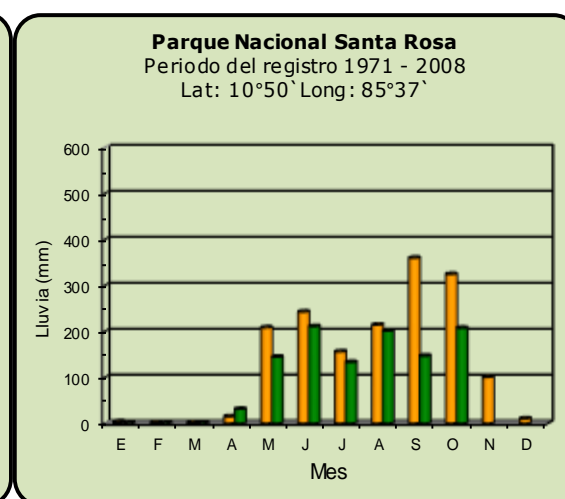
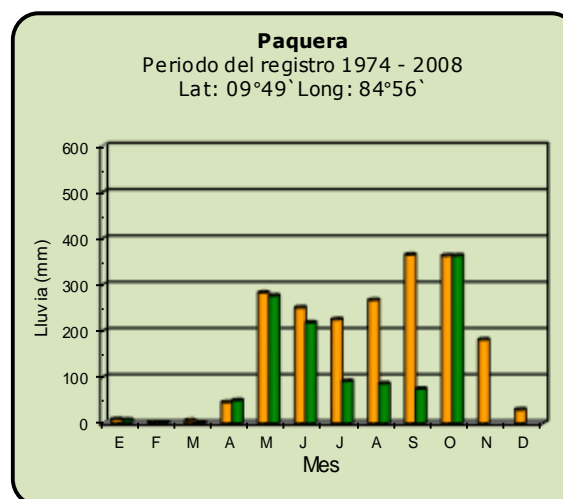
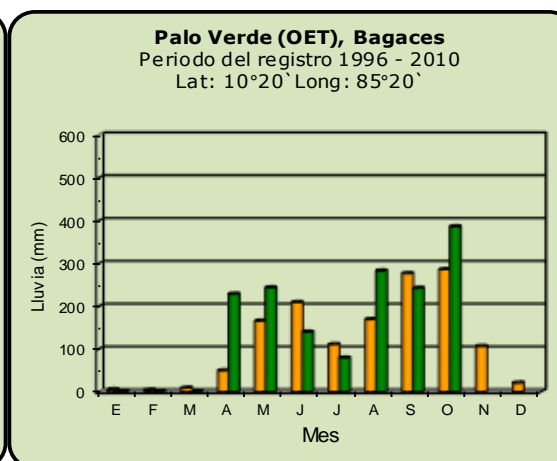
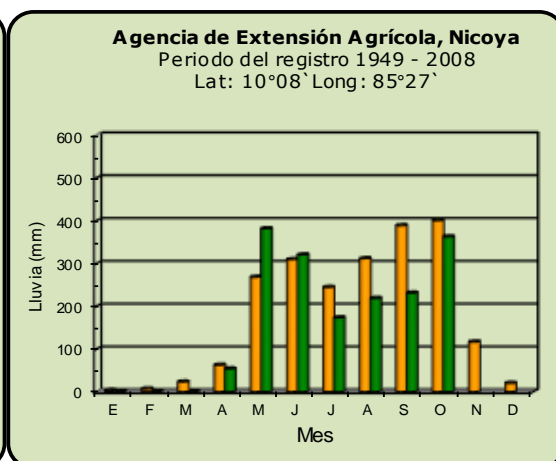
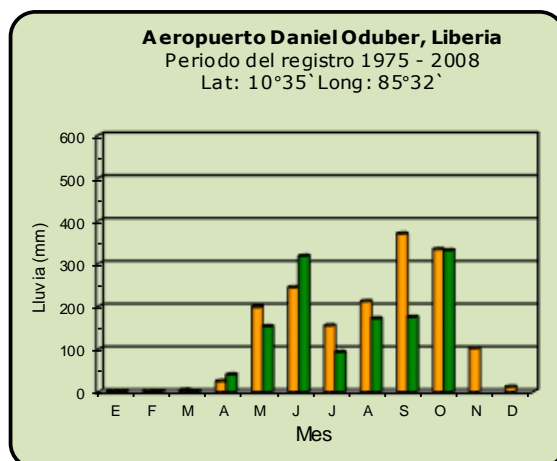
**Notas:**

- Estaciones pluviométricas: son aquellas que únicamente miden precipitación.
- La lluvia está expresada en milímetros (mm). Un milímetro equivale a un litro por metro cuadrado.
- Los datos anteriores son preliminares, lo que significa que no han sido sujetos de un control de calidad.
- Ver la ubicación de las estaciones en la página 26.

### Comparación de la precipitación mensual del 2016 con el promedio Valle Central



## Comparación de la precipitación mensual del 2016 con el promedio. Pacífico Norte



**Año 2016**

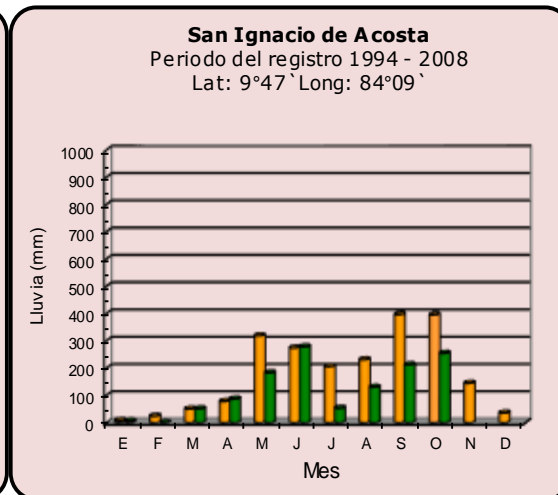
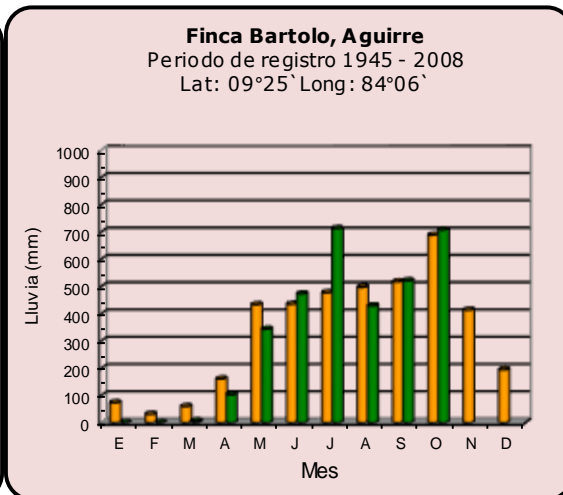
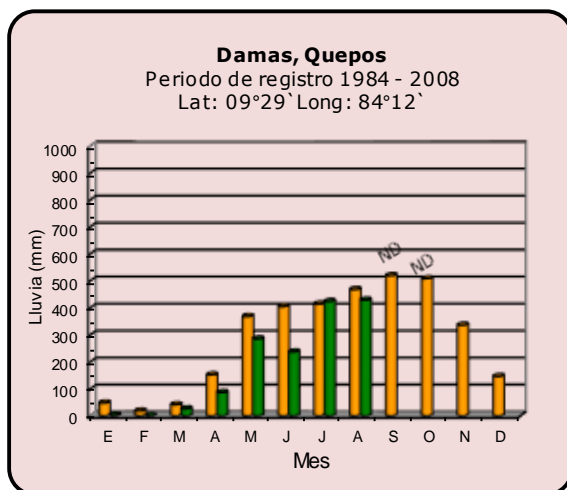
ND: dato no disponible

**Promedio histórico**

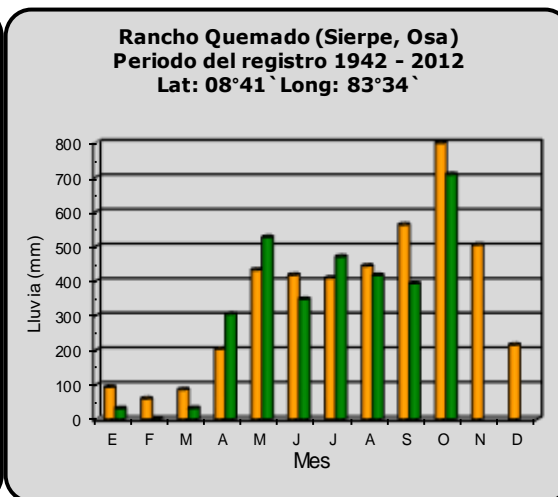
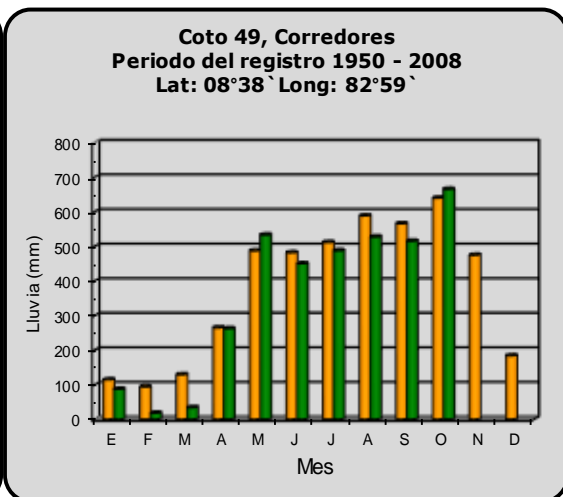
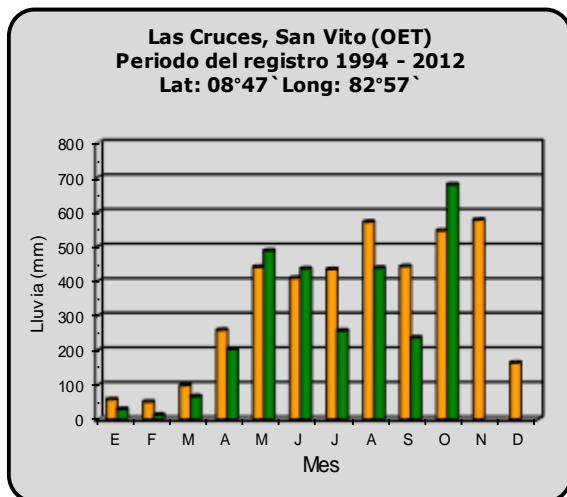
Comparación de la precipitación mensual del 2016 con el promedio

Pacífico Central

Nota: algunas estaciones sin datos disponibles en junio-agosto

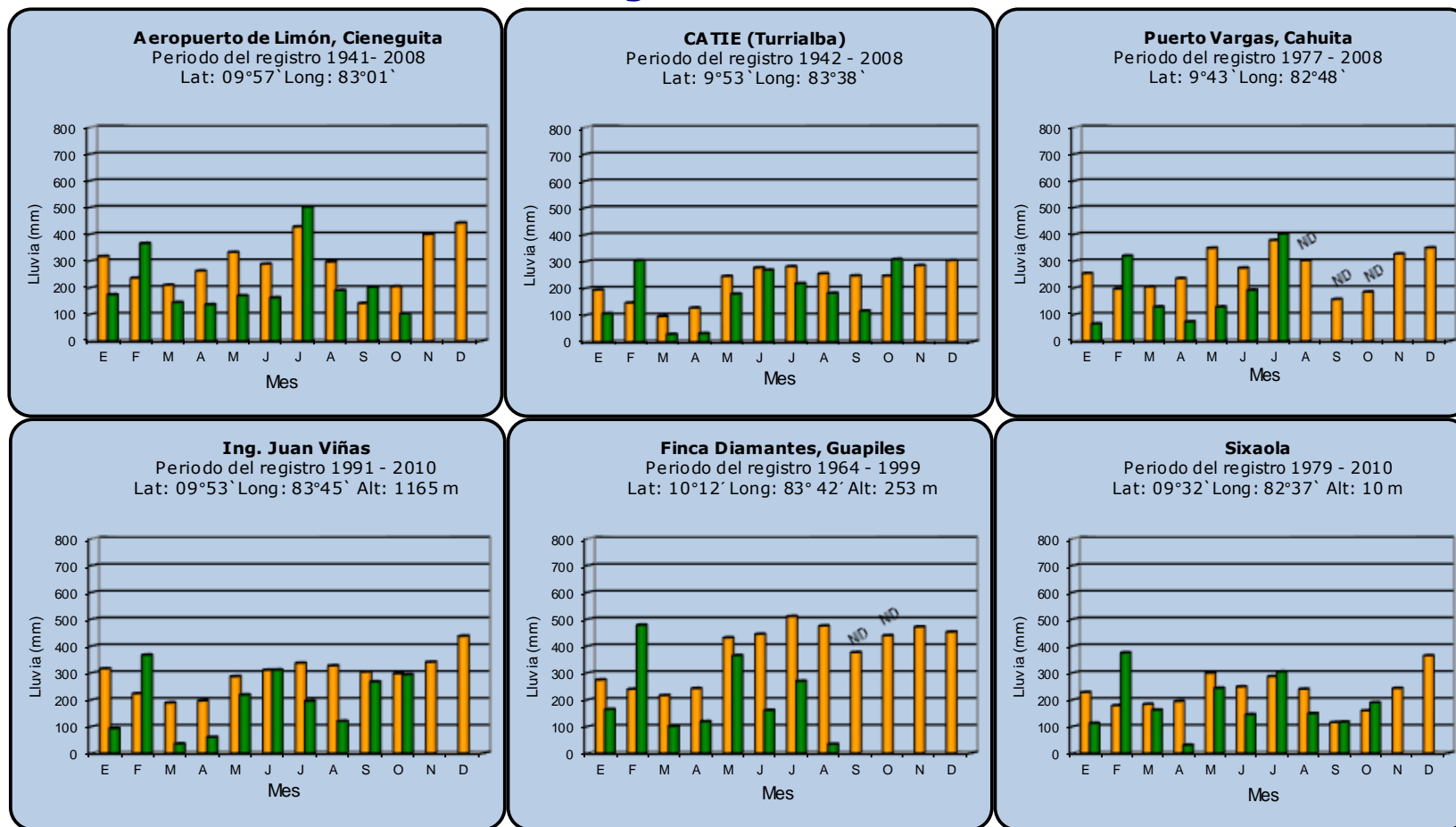


Pacífico Sur



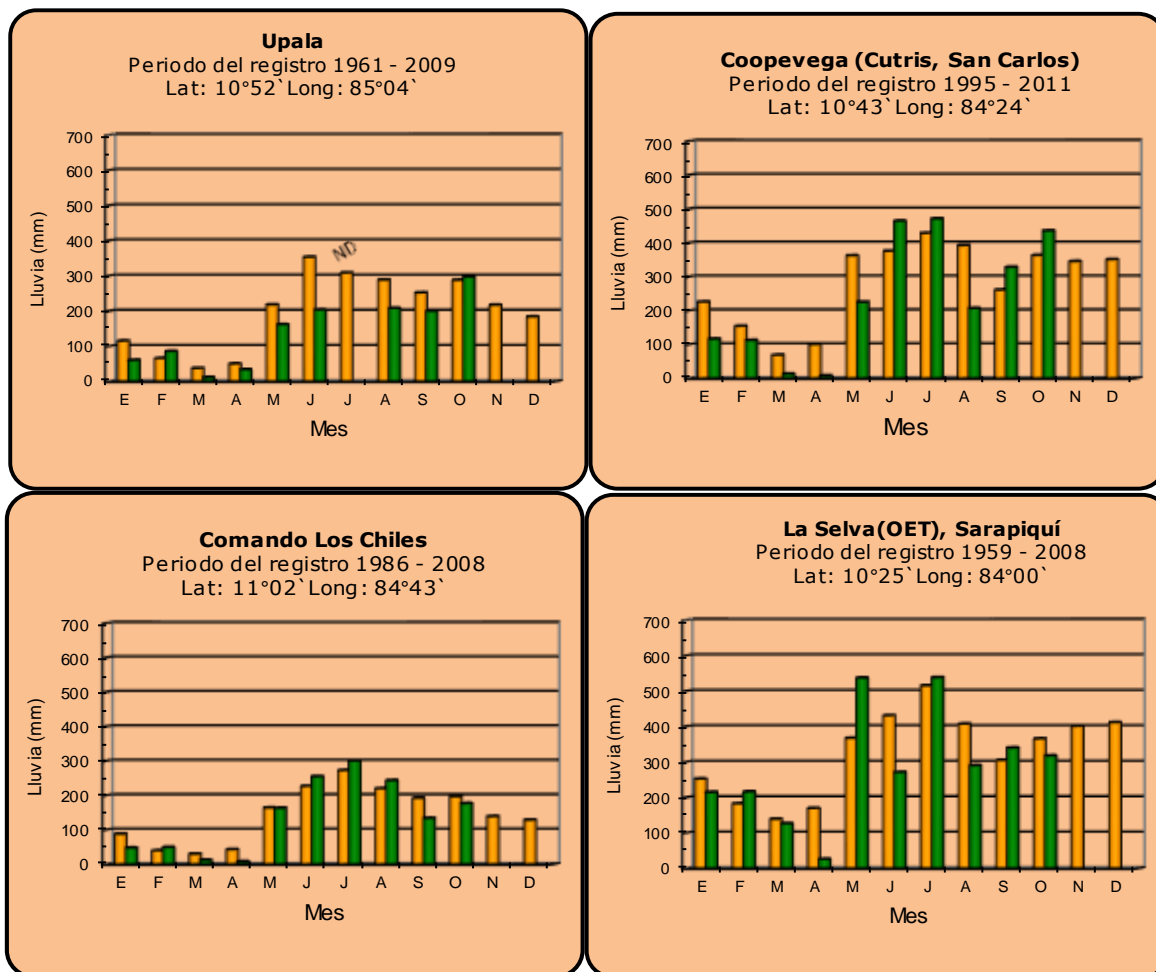


### Comparación de la precipitación mensual del 2016 con el promedio Región del Caribe



<b>Año 2016</b>	ND: dato no disponible	<b>Promedio histórico</b>
-----------------	------------------------	---------------------------

Comparación de la precipitación mensual del 2016 con el promedio en la Zona Norte

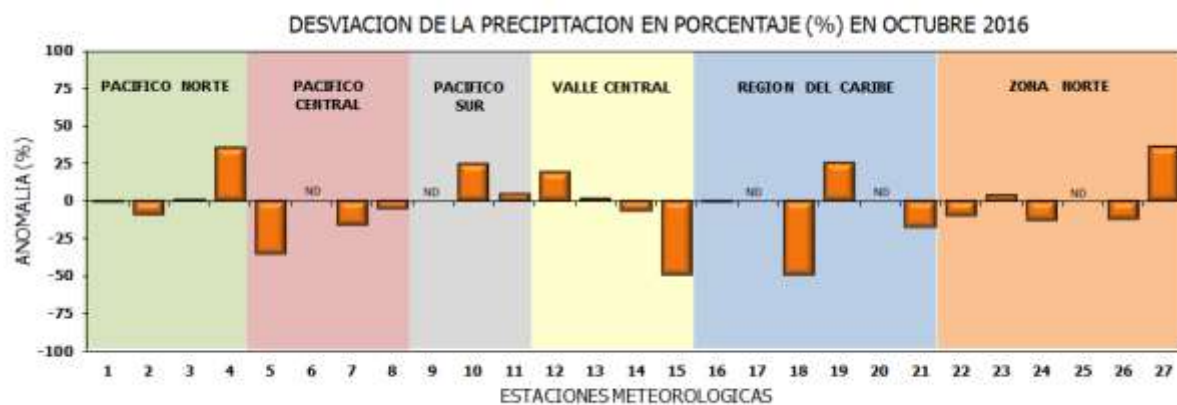
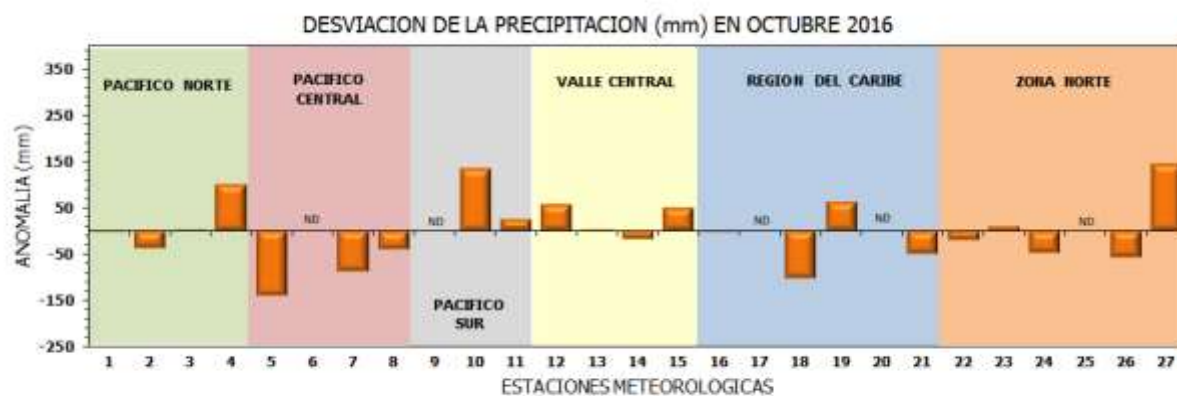


**Año 2016**

ND: dato no disponible

**Promedio histórico**

## Comparación de la precipitación mensual del 2016 con el promedio

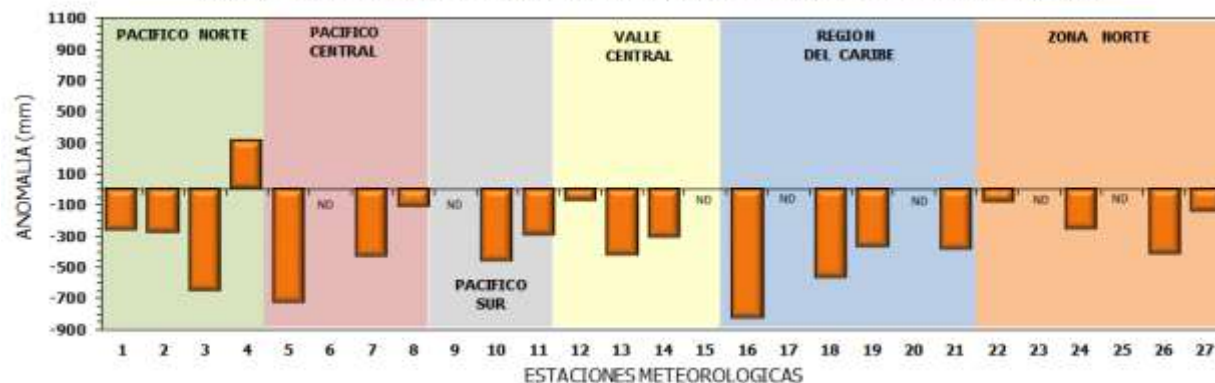


Región Climática	Nombre de las estaciones	No.
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	1
	Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)	2
	Paquera	3
	Palo Verde (Bagaces)	4
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	5
	Damas, Quepos	6
	Finca Palo Seco (Parrita)	7
	Finca Llorona (Aguirre)	8
	Golfito	9
Pacífico Sur	Las Cruces (San Vito)	10
	Finca Coto 49 (Ciudad Neily, Corredores)	11
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	12
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	13
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	14
	La Argentina (Grecia)	15
Caribe	Ing. Juan Viñas (Jimenez)	16
	Finca Los Diamantes (Guapiles)	17
	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	18
	CATIE (Turrialba)	19
	Puerto Vargas (Cahuita)	20
	Hitoy Cerere (Talamanca)	21
Zona Norte	Comando Los Chiles	22
	Upala	23
	La Selva (Sarapiquí)	24
	Santa Clara (Florenxia)	25
	San Vicente (Ciudad Quesada)	26
	Quebrada Azul (Florenxia, San Carlos)	27

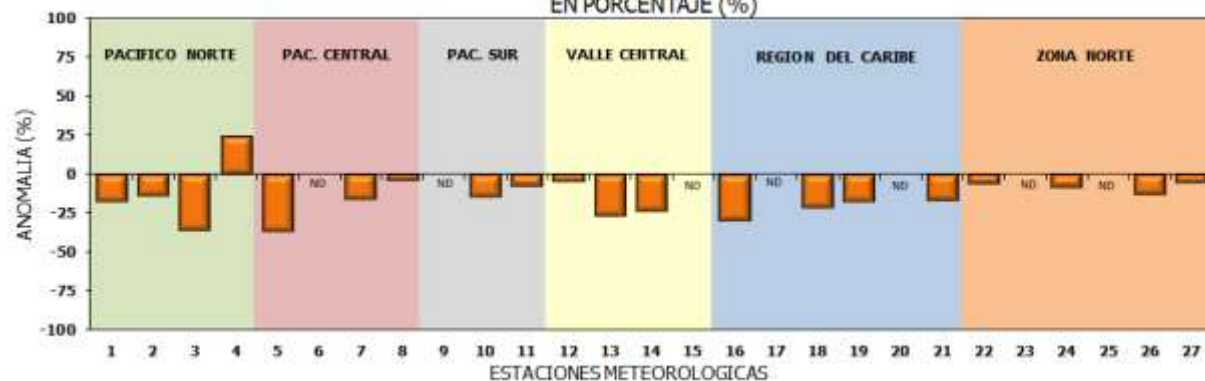
ND: estación sin información disponible

## Comparación de precipitación acumulada anual del 2016 con el promedio

DESVIACION DE LA PRECIPITACION ACUMULADA ANUAL (mm); DE ENERO A OCTUBRE 2016



DESVIACION DE LA PRECIPITACION ACUMULADA ANUAL; DE ENERO A OCTUBRE 2016  
EN PORCENTAJE (%)

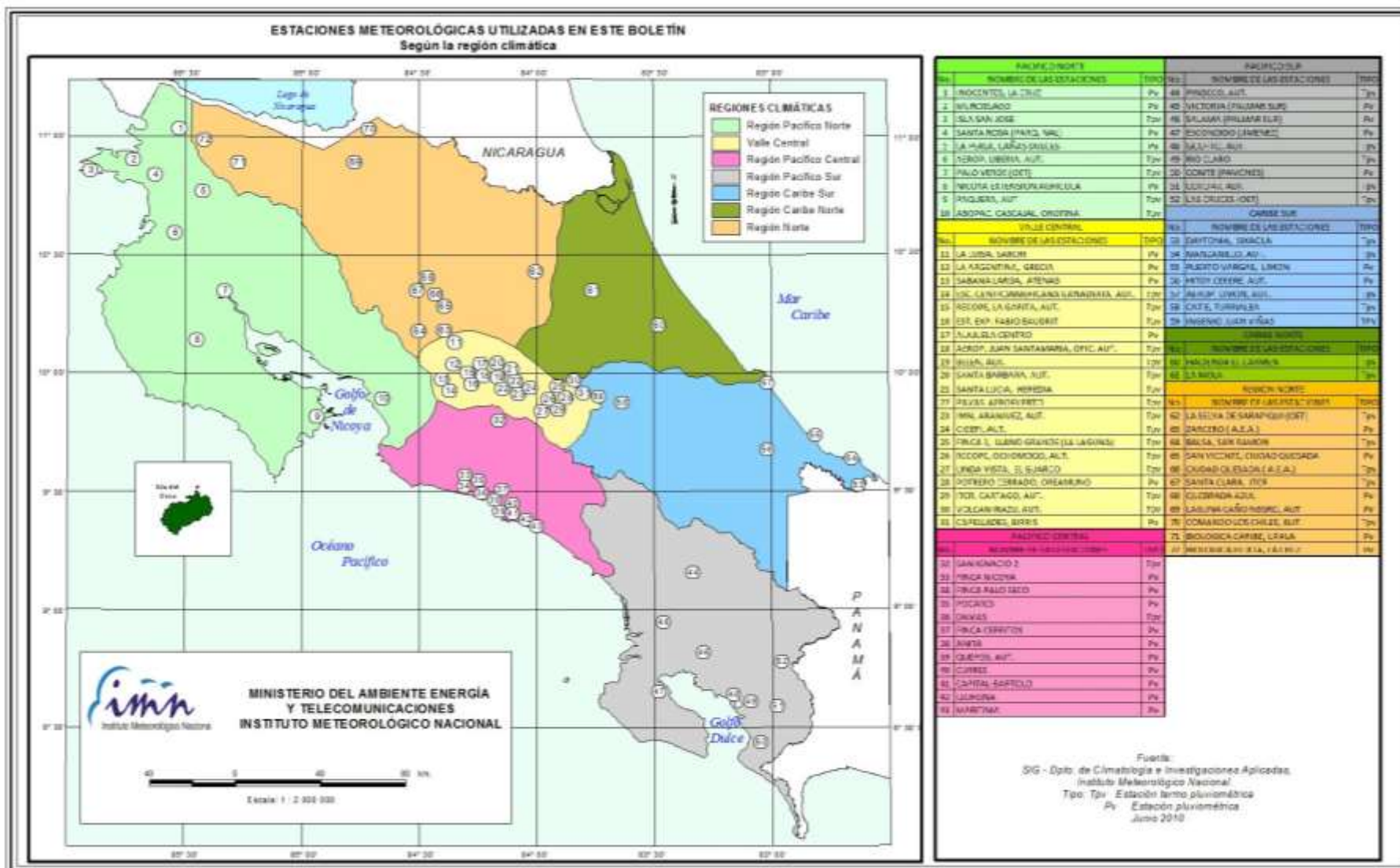


Región Climática	Nombre de las estaciones	No.
Pacífico Norte	Aeropuerto Daniel Oduber (Liberia)	1
	Agencia de Extensión Agrícola (Nicoya)	2
	Paquera	3
	Palo Verde (Bagaces)	4
Pacífico Central	San Ignacio #2 (Centro)	5
	Damas, Quepos	6
	Finca Palo Seco (Parrita)	7
	Finca Llorona (Aguirre)	8
Pacífico Sur	Golfito	9
	Las Cruces (San Vito)	10
	Finca Coto 49 (Ciudad Neily, Corredores)	11
Valle Central	Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas)	12
	Aeropuerto Juan Santamaría (Alajuela)	13
	Linda Vista del Guarco (Cartago)	14
	La Argentina (Grecia)	15
Caribe	Ing. Juan Viñas (Jimenez)	16
	Finca Los Diamantes (Guapiles)	17
	Aeropuerto de Limón (Cieneguita)	18
	CATIE (Turrialba)	19
	Puerto Vargas (Cahuita)	20
	Hitoy Cerere (Talamanca)	21
Zona Norte	Comando Los Chiles	22
	Upala	23
	La Selva (Sarapiquí)	24
	Santa Clara (Florencia)	25
	San Vicente (Ciudad Quesada)	26
	Quebrada Azul (Florencia, San Carlos)	27

ND: estación sin información disponible



Mapa de ubicación de las estaciones meteorológicas



## ESTADO Y PRONÓSTICO DEL FENOMENO ENOS

**Luis Fdo. Alvarado Gamboa**

Departamento de Climatología e Investigaciones Aplicadas (DCIA)  
Instituto Meteorológico Nacional (IMN)

### RESUMEN

El fenómeno ENOS se encuentra aún en la etapa de transición hacia la fase de La Niña. La consolidación no se ha producido debido al desacople entre la atmósfera y el océano. En este caso, es el océano el que manifiesta las condiciones típicas de La Niña. Posiblemente la atmósfera no ha respondido de manera consecuente debido a que por el momento el enfriamiento del mar ha sido débil y muy localizado. Sin embargo, en octubre se observó una mayor extensión del enfriamiento, lo que supone un mejor acople de la atmósfera en el corto y mediano plazo. En el océano Atlántico y mar Caribe las temperaturas se han mantenido más cálidas que lo normal durante todo este año. El pronóstico no ha variado en el sentido de que el escenario más probable para los próximos meses es el de La Niña, la cual alcanzaría rápidamente su mayor intensidad, posiblemente entre noviembre y enero. No se estima que sea un evento de una gran magnitud ni tampoco de larga duración.

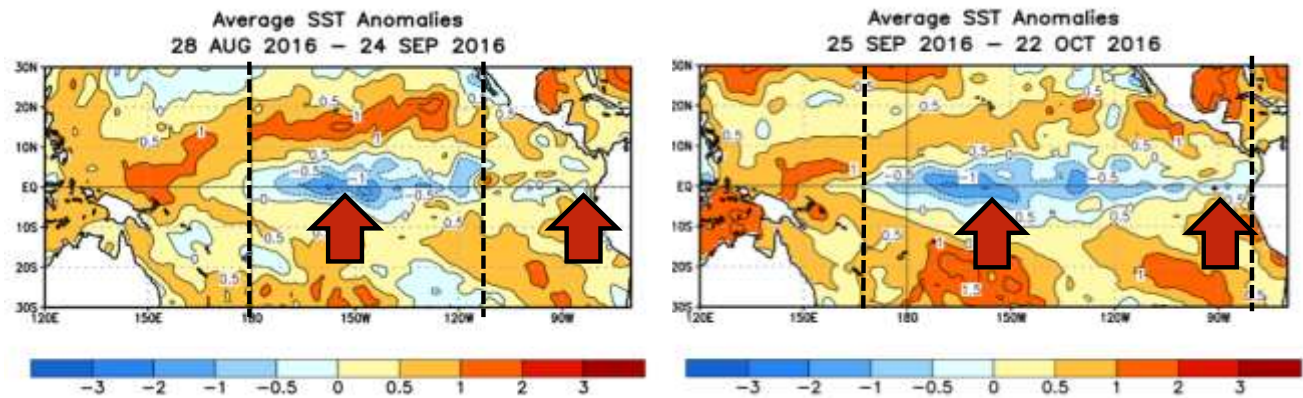
### CONDICION ACTUAL DEL FENOMENO ENOS

Según la tabla 1, un evento de La Niña está en proceso de acuerdo con los indicadores de temperatura del mar, por ejemplo el índice N1+2 ha venido disminuyendo de magnitud, aunque más lentamente que los otros indicadores. El N3.4 ha permanecido con valores negativos desde el mes de junio, pero es desde agosto que muestra niveles propios de La Niña (igual o menor al umbral de  $-0.5^{\circ}\text{C}$ ). Por otro lado, son los indicadores atmosféricos, como el IOS, que no están reaccionando a los cambios de la temperatura del mar, y es la razón por la cual el fenómeno no se ha desarrollado plenamente debido a la falta de acople entre ambos medios. El índice IOS disminuyó en octubre a valores normales luego de presentar un alto valor positivo en setiembre.

**Tabla 1.** Índices del fenómeno ENOS entre setiembre y octubre del 2016. Niño 1+2 y Niño 3.4 son índices oceánicos y el Índice de Oscilación del Sur (IOS) es atmosférico. Los datos de octubre son preliminares. Fuente de los datos: CPC-NOAA; Bureau of Meteorology (BoM-Australia).

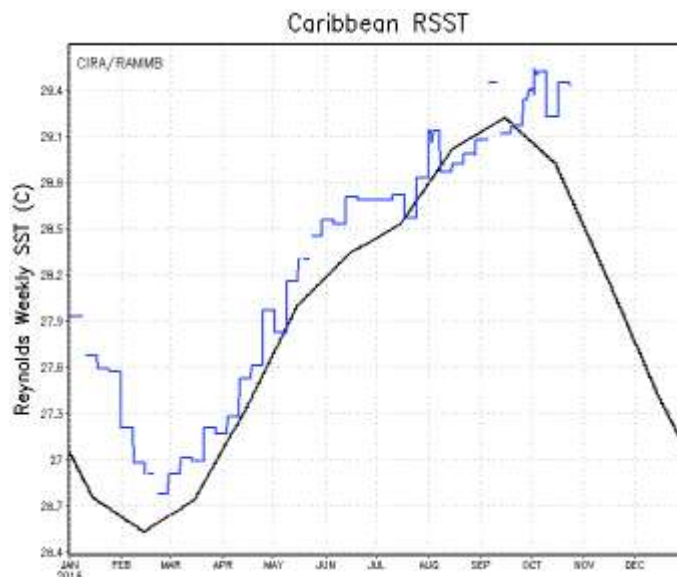
Indicador	Setiembre	Octubre
Niño 1+2	+0.5	+0.3
Niño 3.4	-0.6	-0.7
IOS	+13.8	+2.8

La variación horizontal de las anomalías de temperatura del mar (figura 1) muestra que el área de enfriamiento superficial se ha expandido más allá de la región N3.4 (Pacífico central) y actualmente está llegando con una débil intensidad al Pacífico oriental (frente a las costas de Colombia y Ecuador), es decir, el patrón de Niña Modoki se está transformando en un patrón de Niña clásica, es decir, un enfriamiento generalizado.



**Figura 1.** Variación horizontal de las anomalías de temperatura superficial del mar correspondiente a setiembre (izquierda) y de octubre (a la derecha), ambos del 2016. Las líneas verticales negras muestran la expansión del área de enfriamiento. Fuente: CPC-NOAA

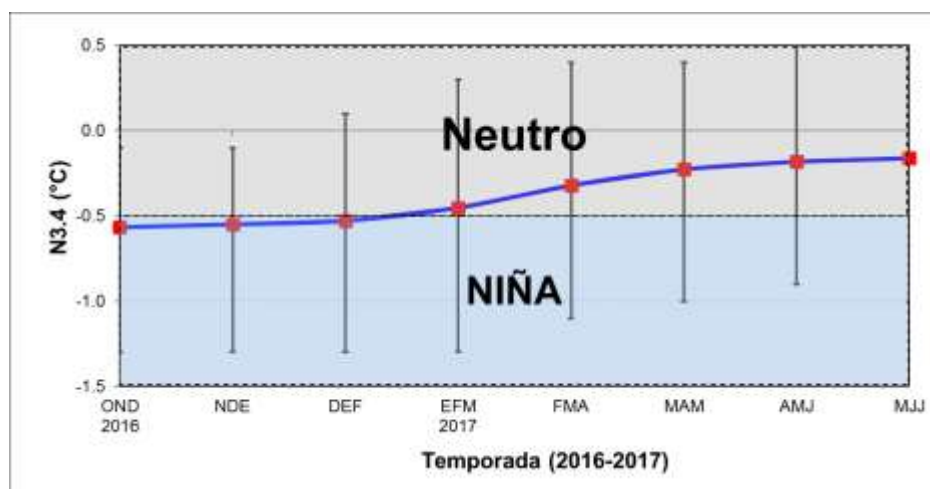
La temperatura del mar Caribe y del océano Atlántico es otro de los grandes moduladores de la variabilidad climática de nuestro país. La figura 2 muestra que las temperaturas en el Mar Caribe han estado ligeramente más cálidas que lo normal, sin embargo se observa un mayor calentamiento hacia finales de octubre. El año pasado el comportamiento fue muy distinto ya que hubo varios meses consecutivos con temperaturas más bajas que las normales, lo cual tuvo un impacto mayor en la sequía que El Niño estaba generando. Temperaturas más cálidas en el Atlántico se correlacionan con condiciones más lluviosas en el país, lo cual ha hecho de este año uno con más lluvias que el 2015, específicamente para la Vertiente del Pacífico, ya que en la Vertiente del Caribe el 2016 ha sido menos lluvioso.



**Figura 2.** Ciclo anual de la temperatura del mar Caribe, tanto para el promedio histórico (línea negra) como para el 2016 (línea azul). Fuente: RAMMB-CIRA.

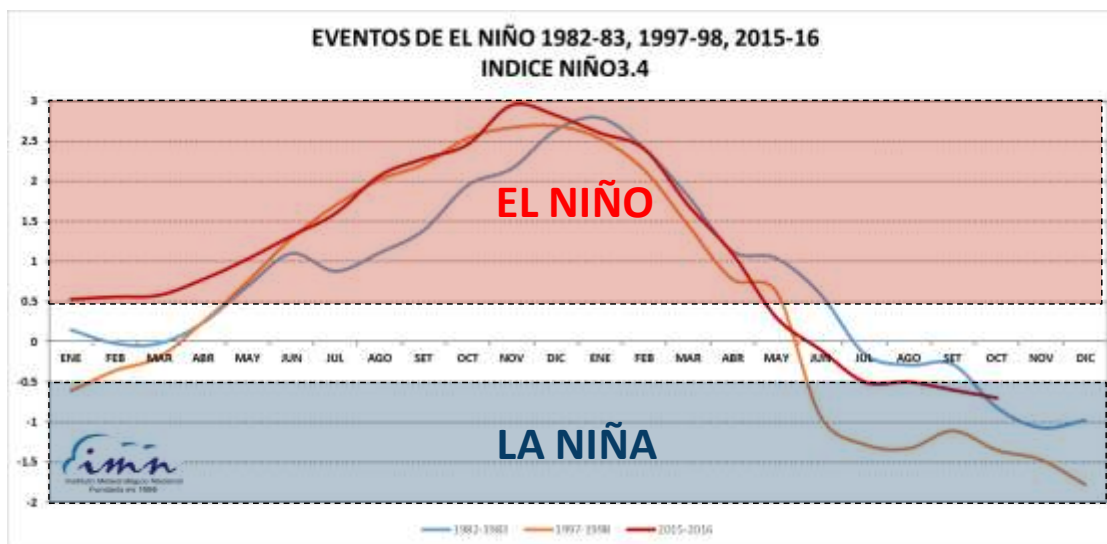
### PRONOSTICO DEL FENÓMENO ENOS

La figura 3 muestra, de acuerdo con el pronóstico del índice de temperatura del mar (región N3.4) de un ensamble (conjunto) de 27 modelos, que en el corto plazo (noviembre a febrero) el fenómeno de La Niña se estaría consolidando, aunque siempre con una débil intensidad. Nótese que en marzo-2017 volvería a la fase de neutralidad. Años análogos al 2016, como 1998 y 1983, indican que en ambos casos se desarrolló un evento de La Niña inmediatamente después de El Niño, pero el establecimiento de La Niña ha sido más lento en el 2016.



**Figura 3.** Pronóstico del índice de temperatura del mar de la región Niño3.4, válido de octubre del 2016 a julio del 2017. La línea azul continua es el promedio de 27 modelos del ENOS, las barras verticales muestran la incertidumbre de cada trimestre. Fuente: IRI.





**Figura 4.** Variación del índice N3.4 en los años análogos al 2016 (1998, 1983).

En la cuenca del océano Atlántico y mar Caribe las proyecciones de los modelos no estiman cambios diferentes a los actuales, por lo tanto la condición se mantendrá ligeramente más cálida que lo normal.

Por lo tanto, en resumen, los escenarios más probables para el trimestre noviembre 2016 - enero de 2017 son: en el océano Pacífico La Niña, mientras en el mar Caribe y en el Atlántico tropical temperaturas del mar más cálidas que el promedio.

## PRONÓSTICO CLIMÁTICO NOVIEMBRE 2016 - ENERO 2017

**Luis Fdo. Alvarado Gamboa**

Departamento de Climatología e Investigaciones Aplicadas (DCIA)  
Instituto Meteorológico Nacional (IMN)

A continuación se presenta el pronóstico del fenómeno ENOS, el pronóstico climático y la perspectiva de la temporada de frentes fríos, todos para el trimestre noviembre-2016 a enero-2017.

En cuanto al ENOS, se pronostica que La Niña logre consolidarse a partir de noviembre. No obstante, sería un evento de baja intensidad y corta duración.

En cuanto al pronóstico de lluvias, es normal que en este trimestre se produzca un cambio de temporada muy importante para todo el país: el paso de la temporada lluviosa a la seca en la Vertiente del Pacífico; por el contrario el de aumento de las lluvias en la Vertiente del Caribe luego de los veranillos de octubre. La finalización de la temporada de lluvias en la Vertiente del Pacífico es un proceso gradual que se presenta de primero en el Pacífico Norte, seguido muy de cerca por el Valle Central, específicamente durante el mes de noviembre. En diciembre le corresponde el cambio al Pacífico Central y al Pacífico Sur. Si bien la Zona Norte es una región donde climáticamente hablando no existe una temporada seca como la del Pacífico, se presenta una excepción en los cantones de Upala, Los Chiles y Guatuso (GLU), en los cuales es discernible una breve temporada seca, que por lo general se extiende desde febrero hasta abril.

Además del cambio en el régimen de lluvias, también se observa un cambio significativo en el régimen de los vientos, ya que entre noviembre y febrero los vientos Alisios experimentan una intensificación. En algunas ocasiones, estos vientos que provienen del noreste, se tornan del norte, especialmente cuando se desprende un empuje polar desde Norteamérica. Estos empujes no solo vienen acompañados de esta "nortera", sino también de un frente frío, el cual ocasiona una baja sensible en las temperaturas y temporales en la Vertiente del Caribe.

La figura 1 muestra cuál sería el posible patrón de lluvias en el país para los próximos tres meses, el cual se puede resumir de la siguiente forma:

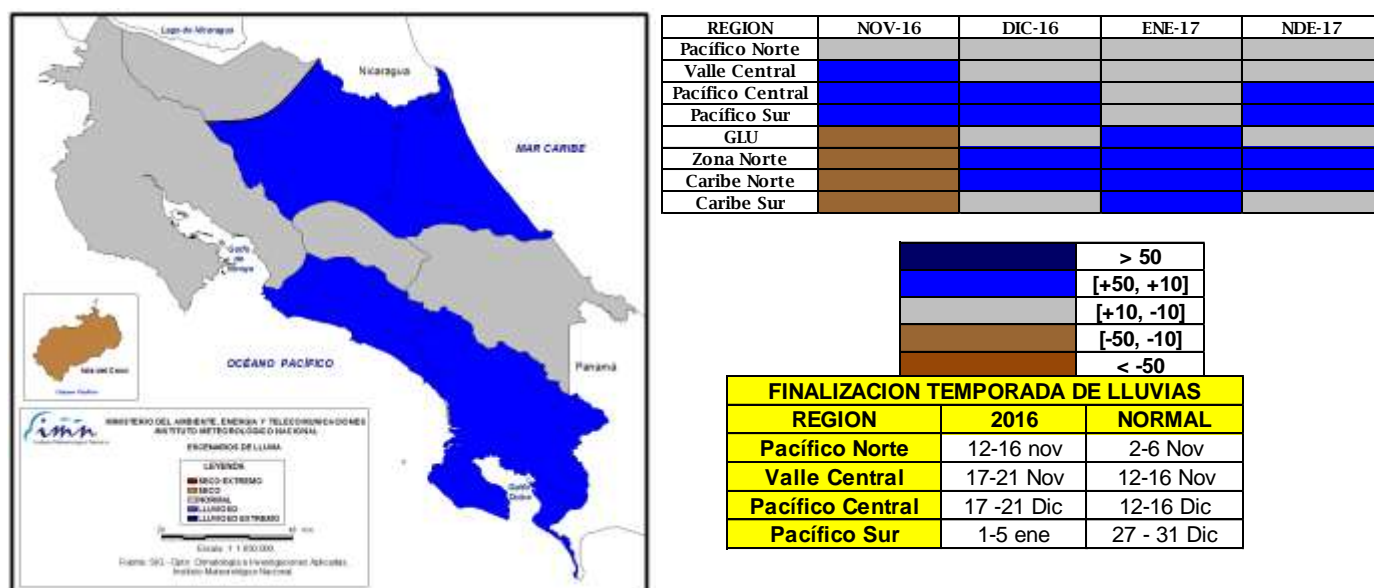
1. Normal: Glu, Pacífico Norte, Valle Central y Caribe Sur.
2. Lluvioso: Zona Norte, Caribe Norte
3. Seco: ninguno.

Recordemos que Glu es una subregión del Pacífico Norte correspondiente a las zonas de Guatuso, Los Chiles y Upala. Nótese, en la figura 1, que estacionalmente se estiman

condiciones entre normales y muy lluviosas, dependiendo de la región, no obstante, a una escala mensual, también se presentarían escenarios secos, que es el caso de noviembre en la Vertiente del Caribe, Zona Norte y GLU (ver tabla de la figura 1). Por el contrario, se espera que ese mes sea más bien lluvioso en la Vertiente del Pacífico. En este mes se producirá con un cierto atraso la finalización de las lluvias en el Pacífico Norte (entre el 12 y 16 de noviembre) y en el Valle Central (17 al 21 de noviembre).

Para diciembre es que se espera un cambio significativo en las condiciones de la Vertiente del Caribe y la Zona Norte, las cuales han venido manifestando una temporada de lluvias muy débil y con temperaturas más altas que las normales. Sin embargo, el pronóstico es el de una pronta recuperación, de modo que en diciembre las condiciones se tornarían gradualmente más lluviosas. Del lado del Pacífico, se produciría el cambio de temporada en el Pacífico Central y Valle del General (ambas entre el 17 y 21 de diciembre).

Para enero, prácticamente toda la Vertiente del Pacífico estará en temporada seca, incluso el Pacífico Sur, cuyo cambio de temporada se produciría en la primera semana de dicho mes. No obstante, debido al fenómeno de La Niña y el calentamiento de las aguas en el mar Caribe, no se descartan lluvias esporádicas en plena temporada seca en toda la Vertiente del Pacífico. Las condiciones atmosféricas serían muy favorables para que este mes fuera muy lluvioso en la Vertiente del Caribe y la Zona Norte a causa de una mayor intensidad de los vientos Alisios y la afectación directa de al menos un frente frío.

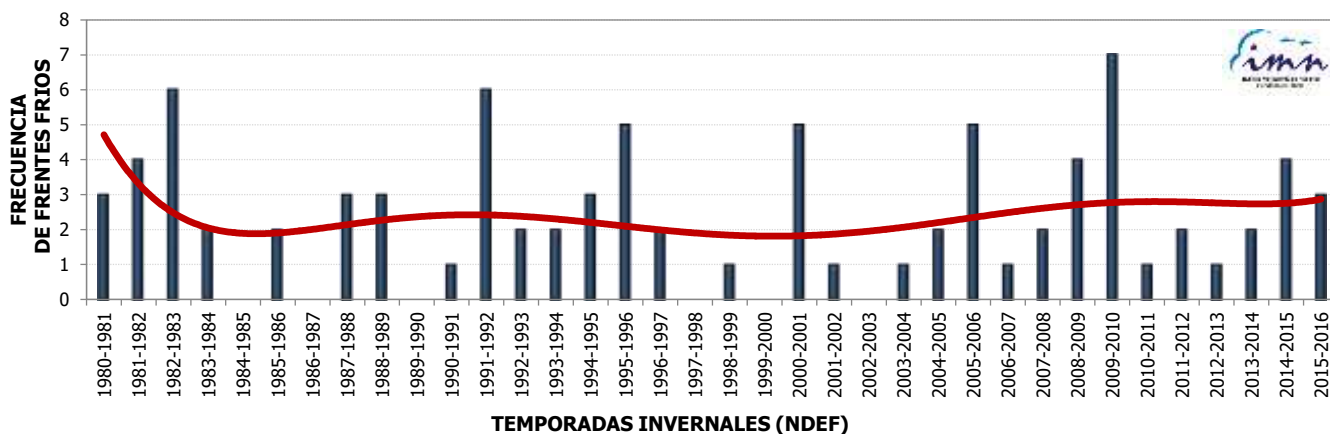


**Figura 1.** Pronóstico de las condiciones de lluvia para el periodo noviembre-2016 a enero-2017. El mapa es el promedio estacional de los tres meses, el cuadro arriba a la derecha son las condiciones mensuales, y el cuadro abajo a la derecha es la estimación de las fechas de finalización de la temporada de lluvias. IMN.

## PERSPECTIVA DE LA TEMPORADA DE FRENTE FRÍOS 2016-2017

El clima de fines y principio de año (periodo de noviembre a febrero) se caracteriza por ser seco en la Vertiente del Pacífico y el Valle Central, por el contrario es muy húmedo en la Vertiente del Caribe y la Zona Norte, de hecho en diciembre se registran las lluvias más intensas de todo el año en estas regiones. Aproximadamente el 40% de la lluvia anual en la Vertiente del Caribe se acumula en ese cuatrimestre (noviembre a febrero). Un estudio del Instituto Meteorológico Nacional (IMN, 2009) demostró que los tres sistemas meteorológicos que más lluvia aportan al acumulado anual son: bajas presiones, ciclones tropicales y los frentes fríos. Según ese estudio, los frentes fríos son los fenómenos que porcentualmente más aportan a la lluvia anual en Costa Rica (mayor a un 14%), tienen la mayor frecuencia de aparición entre noviembre y febrero, y afectan principalmente a las cordilleras, a la región Caribe, a la Zona Norte y en menor proporción a la parte más oriental de Valle Central.

A partir de una estadística de frentes fríos que afectaron a Costa Rica -elaborada por IMN (2008)-, se determinó que en promedio se producen 2 eventos por temporada con una afectación moderada o fuerte en el país. Sin embargo, la variabilidad interanual es relativamente alta, ya que ha habido temporadas en que no se han registrado frentes fríos u otras en que se han producido hasta 7 eventos. La figura 2 muestra la variabilidad interanual de frentes fríos en Costa Rica desde 1980 hasta el 2016. Aunque no se aprecia una tendencia definida, se observa una alternancia entre periodos inactivos, por ejemplo entre 2002 y 2005, y periodos activos, por ejemplo entre 1992 y 1996. Nótese que en todo el periodo de estudio (1980 a 2016) hubo 6 temporadas sin un solo frente frío, la más reciente fue la del 2002-2003.



**Figura 2.** Variación interanual de la frecuencia de frentes fríos en Costa Rica. Fuente: IMN.

El pronóstico de frentes fríos de la temporada 2015-2016 se realizó atendiendo la condición media de la última década, así como en el posible comportamiento de la Oscilación Ártica (OA), la cual modula la frecuencia e intensidad de las temporadas de frentes fríos.



La OA es el patrón atmosférico más dominante de latitudes altas y polares, se refiere a las fluctuaciones de la presión atmosférica (positivas o negativas) entre las latitudes medias y altas del hemisferio norte. Realmente consiste en un transporte meridional de aire atmosférico entre las regiones de los anticiclones semipermanentes del hemisferio norte (a lo largo del paralelo 30°N) y las bajas presiones en la zona ártica. Según parece, las fases positivas (negativas) de la OA están asociadas con un menor (mayor) grado de meridionalidad o profundización de las masas de aire y tormentas invernales (incluidos los frentes fríos) hacia latitudes más bajas. Se puede asumir que las temporadas donde predominan valores positivos (negativos) de la OA son poco (muy) activas en términos de frentes fríos que bajan hasta latitudes como la de Costa Rica.

Los pronósticos más conservadores de la OA para el invierno 2016-2017 indican una débil fase negativa debido al pronóstico de modelos climáticos y a la tendencia de la última década. Esto significa que es poco probable una temporada muy alta de frentes fríos, sin embargo, también es poco probable la ausencia total de eventos, por lo que 2 ó 3 frentes fríos parece ser un número razonable.

El modelo climático estacional (CFS-NOAA) no muestra un claro indicio de afectación de frentes fríos en noviembre y primera quincena de diciembre, lo que significa que los 2 ó 3 frentes fríos se presentarían posteriormente. La climatología y el modelo estiman que enero sería un mes favorable para la llegada de al menos un frente frío.

El pronóstico de vientos del modelo también permite deducir que la frecuencia e intensidad de los Alisios y los Nortes será muy baja en noviembre, pero aumentará significativamente en enero y febrero.