

Informe técnico

Evento hidrometeorológico: Aguaceros con tormenta y ráfagas descendentes en Cartago

Fecha: sábado 8 de junio de 2024.

Instituto Meteorológico Nacional

Departamento de Meteorología Sinóptica y Aeronáutica

1. Fuertes lluvias en el país

La tarde (a partir de 1 pm) del día sábado 8 de junio de 2024 se presentaron diversos incidentes relacionados a inundaciones urbanas, tormenta eléctrica, granizo y fuertes vientos en el centro de Cartago, ocasionando afectación a la infraestructura de la localidad.

En la figura 1 se muestra los acumulados de lluvias durante la tarde del sábado y los totales en 24 horas para el día en análisis.

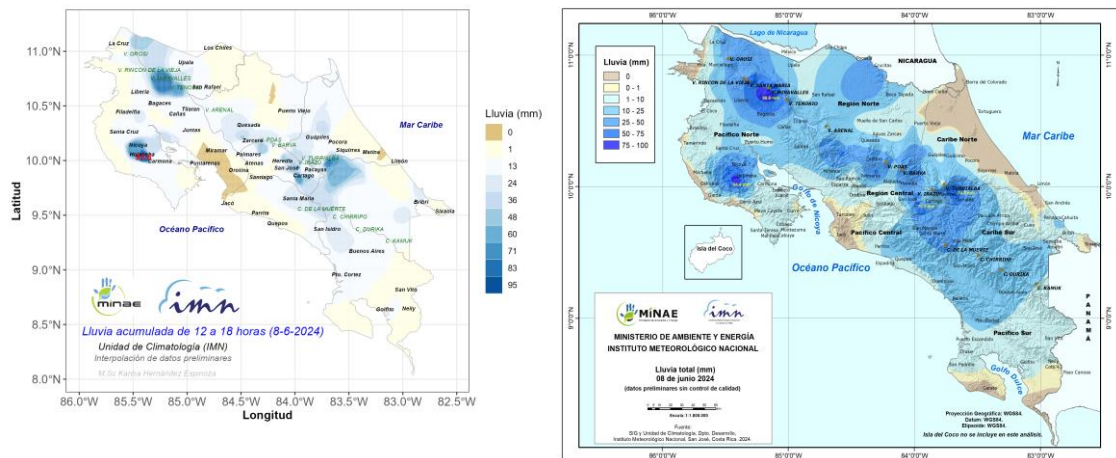


Figura 1 Isoyetas a partir de los datos recolectados de la Estaciones Meteorológicas Automáticas del IMN y de otras instituciones del 8 de junio de 2024. Izquierda, acumulados de lluvia de 12 m.d a 6 p.m. (desde las 18Z del 8 de junio hasta las 00Z del 9 de junio). Derecha, acumulados de lluvias de 24 horas (desde las 06Z del 8 de junio a las 06Z del 9 de junio de 2024).

En la tabla 1 se especifican los montos de lluvias en 24 horas para estaciones destacadas en la zona del evento. En Ochomogo se tuvo un acumulado de 30.3 mm, hacia Cartago centro (ITCR) se registraron 49.6 mm, seguidas de El Guarco y La Unión con 70.36 mm y 63.2 mm respectivamente.

Tabla 1. Precipitaciones acumuladas en 24 horas para el 8 de junio de 2024 en estaciones de Cartago. Nombre de la estación meteorológica, altitud en m.s.n.m y montos de lluvias en mm.

Nombre de la estación	Altitud	Lluvia mm
EL GUARCO	1400	70,36
OCHOMOGO	1546	30,3
ITCR. CARTAGO	1360	49,6
LA UNION CARTAGO	1579	63,2

Las lluvias se caracterizaron por mostrar una elevada intensidad entre 1.00 pm y 3.00 pm en las estaciones analizadas. Puede verse en la figura 2 arriba, la señal de fuerte intensidad (ente 10 a 30 mm/h) en estaciones de Cartago. Además, la estación ubicada en el centro de Cartago (ITCR) mostró que la mayor intensidad de la lluvia se generó entre 1.00 pm y 2.30 pm, ver figura 2 abajo. Cabe destacar que la temperatura máxima alcanzó 26.4°C en Cartago el día del

evento, lo cual representa además un elemento contributivo a los procesos termodinámicos de convección profunda en la zona.

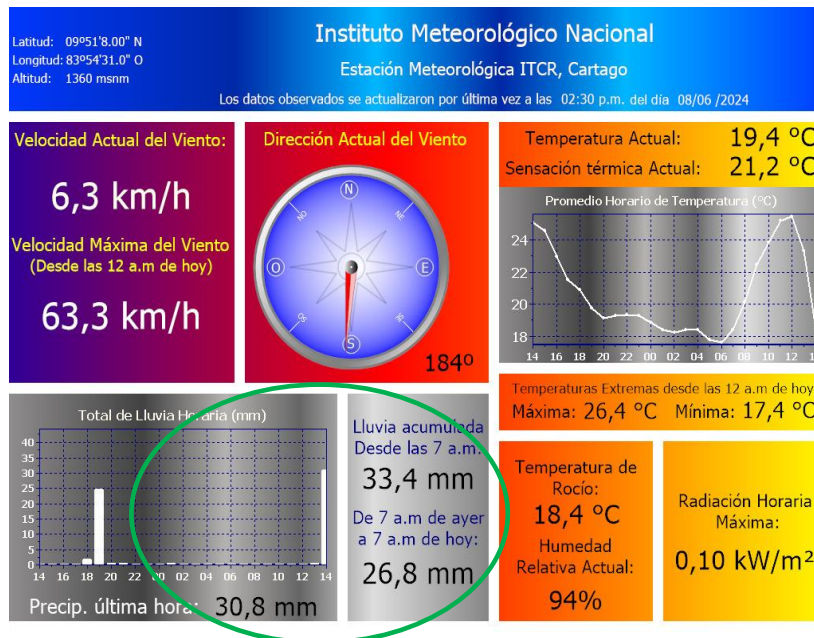
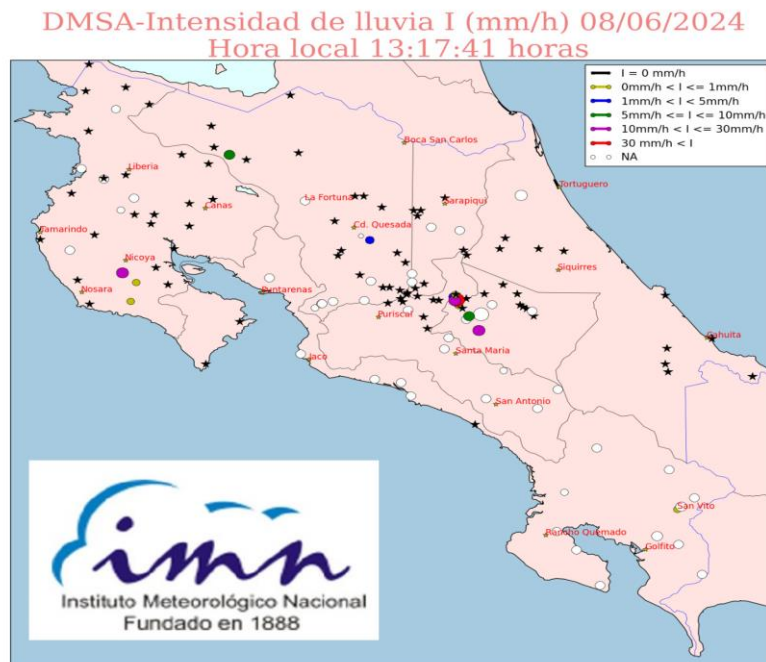


Figura 2. Mapa de la intensidad de lluvia en mm/h a las 12.17 UTC (arriba). Estación meteorológica de Cartago, captura de datos a las 2.30 pm (abajo). Sábado 8 de junio de 2024.

Fuente: IMN

2. Mapas de superficie

Se presenta el mapa regional de superficie generado por el NHC del día 8 de junio a las 20:32 UTC en la figura 3, en el mismo se aprecia la posición de la Zona de Convergencia Intertropical sobre Costa Rica, generando un flujo de ingreso de suroestes sobre el país.

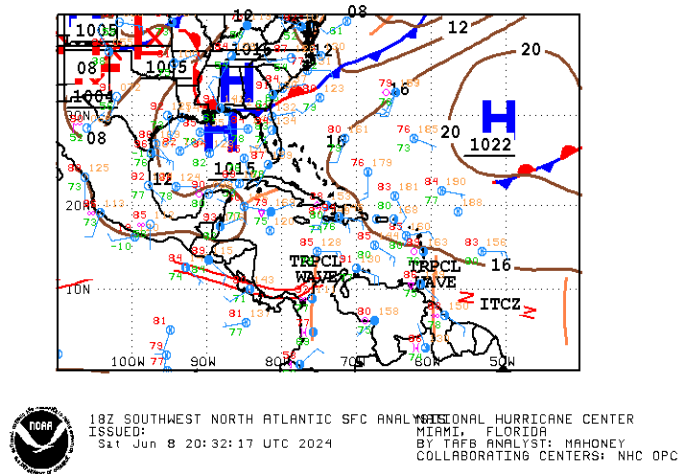


Figura 3. Mapa de superficie del 8 de junio de 2024 20:32 UTC. Fuente: Centro Nacional de Huracanes (NHC).

La imagen satelital del contenido de vapor de agua en Centroamérica refleja valores importantes debido a la influencia de la ZCIT, así se muestra en la figura 4. Nótese que el también en el Pacífico costarricense y extremo este del Valle Central se dieron núcleos de convección asociados a la inestabilidad presente.

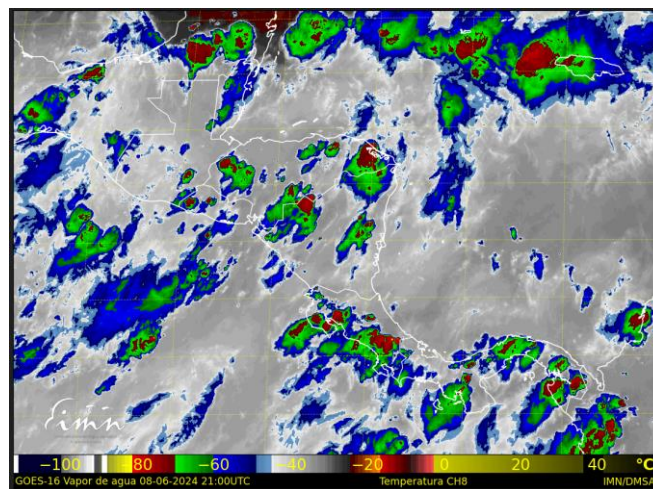


Figura 4. Imagen de vapor de agua del día 8 de junio del 2024, 21:00 UTC. Fuente: IMN, GOES-16

3. Líneas de corriente, convergencia y divergencia

Las líneas de corriente generadas por el modelo de alta resolución WRF (Weather Research Forecast) para el día en análisis se muestran en la figura 5. Puede verse en el flujo de bajo nivel en 925 hPa la circulación ciclónica relacionada a la posición de ZCIT sobre el país. En el nivel de 250 hPa predominó el flujo divergente sobre CR, el cual estuvo relacionado a un anticiclón centrado al sur de México. El acople dinámico identificado entre los sistemas de bajo nivel y la alta atmósfera sobre nuestro país se mantuvo a lo largo del día.

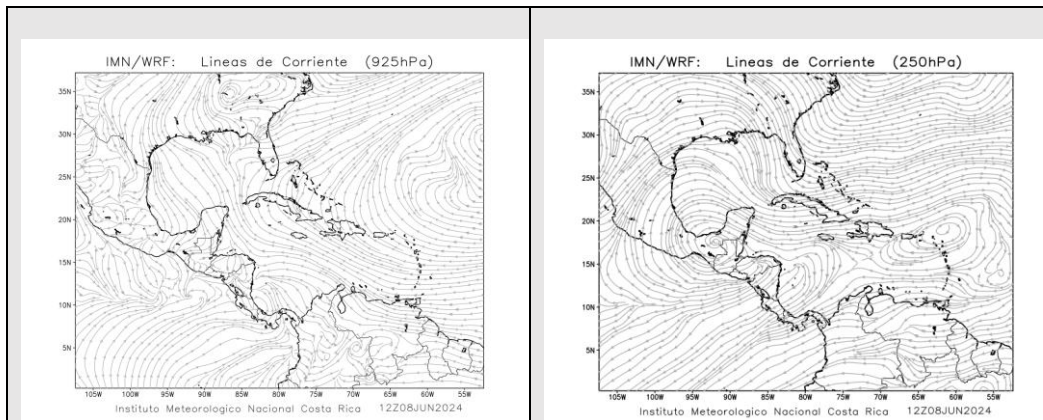


Figura 5. Líneas de corriente generadas por el modelo numérico Weather Research and Forecasting (WRF) 8 de junio de 2024 a las 12Z en los niveles 925 hPa y 250 hPa. Fuente: Instituto Meteorológico Nacional (DMSA-IMN).

La MJO en fase divergente dio lugar a un incremento significativo de la inestabilidad en el país, como puede verse en la figura 6, tanto la velocidad potencial en 200 hPa como la MJO se encontraban en fases divergentes en la fecha de analizada, aunado a ello un elevado contenido de PWAT en la atmósfera sobre el país dio lugar a esta fuerte actividad lluviosa. Ver figura 7.

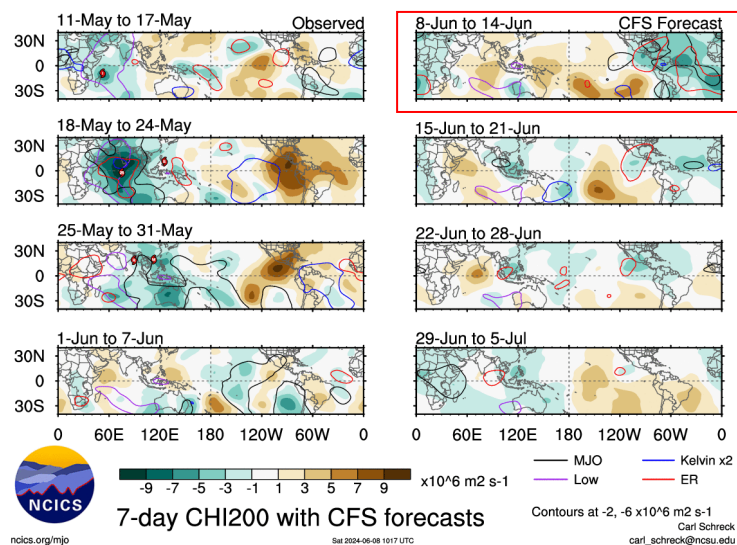


Figura 6. Ondas Troposféricas Ecuatoriales (Velocidad Potencial en 200 mb, Oscilación de Madden Julian y Onda Kelvin) del 8-14 de junio de 2024 en recuadro rojo.

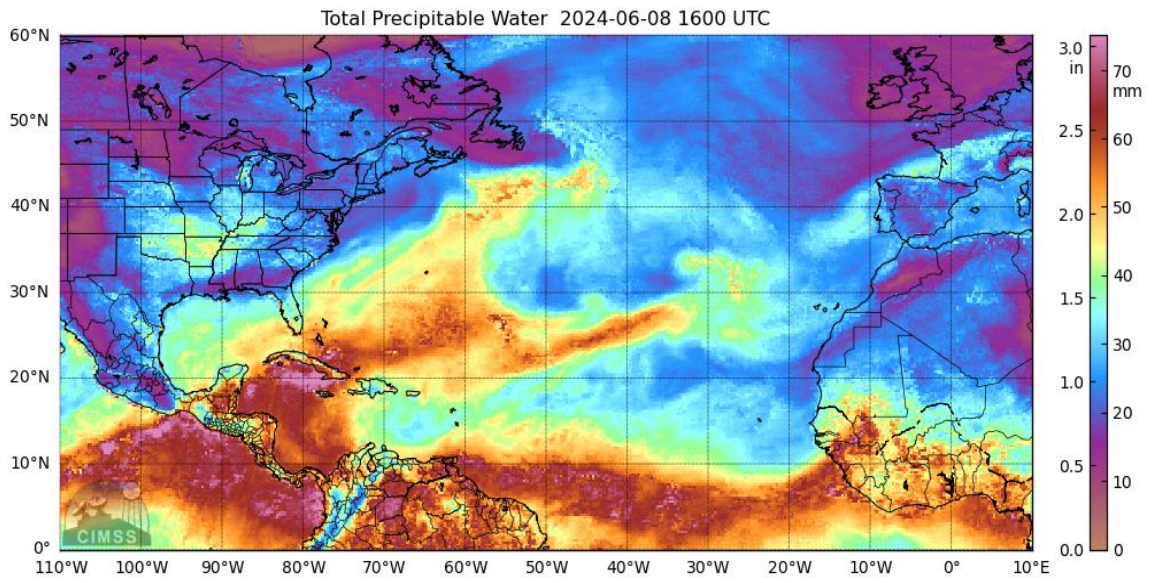


Figura 7. Agua precipitable (PWAT), para el día 8 de junio de 2024 a las 16 UTC. Fuente: Cooperative Institute for Meteorological Satellite Studies (CIMMS)

4. Imágenes de satélite y datos observados de descargas eléctricas

En las imágenes satelitales de la tarde del sábado puede observarse que ya desde la 1pm se registraban cumulonimbos con tormenta eléctrica en los distritos de La Unión, Cartago y el Guarco, así como al sur de Paraíso, entre 1.20 pm a 2.00 pm la convección creció y se extendió a San José y Turrialba. Ver figura 8.

Además, el país registró una serie de descargas eléctricas a lo largo del periodo de la tarde en gran parte del país, ver figura 9.

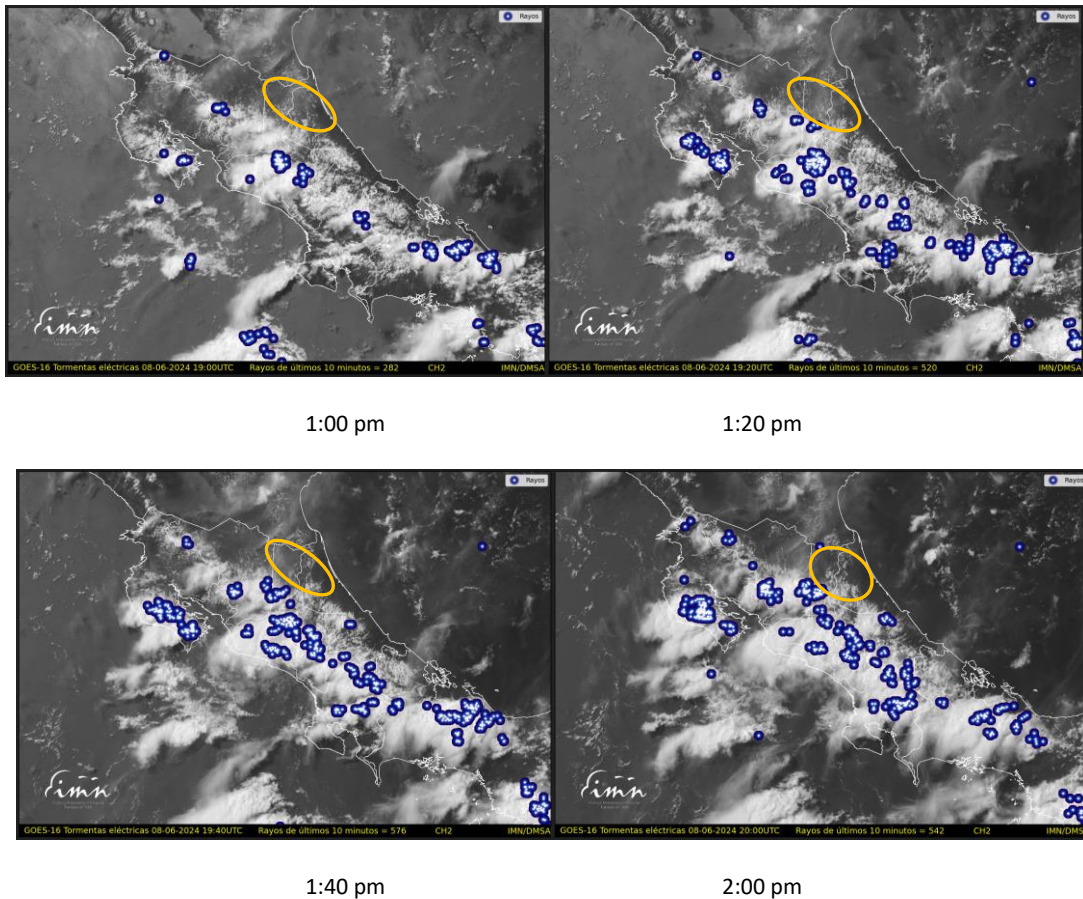


Figura 8. Imágenes satelitales de canal VIS del 8 de junio a las horas 1.00 pm, 1.20 pm, 1.40 pm, 2.00 pm. Fuente: Instituto Meteorológico Nacional (DMSA-IMN).

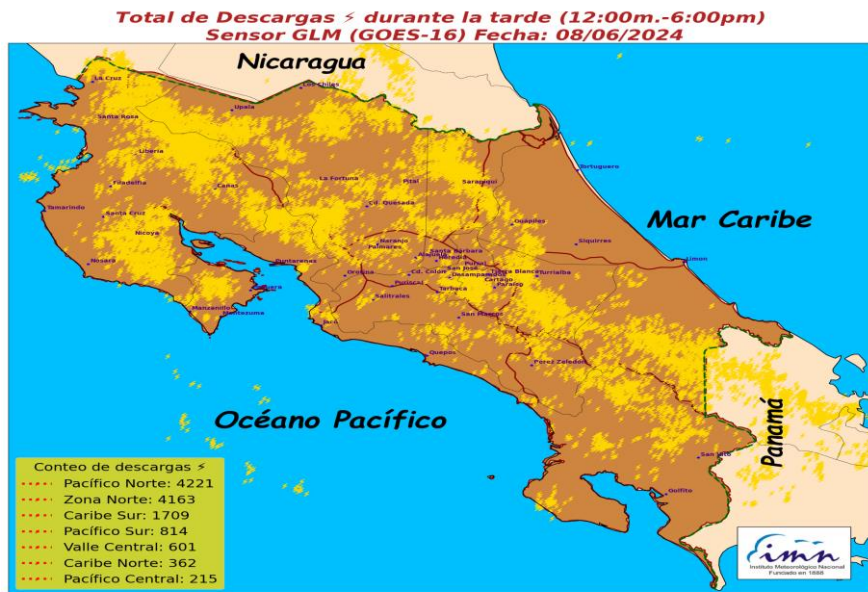


Figura 9. Total de descargas eléctricas en CR de la tarde del 8 de junio de 2024. Sensor GLM del GOES-16. Fuente: IMN

Datos climatológicos asociados a este evento:

1. En la estación del TEC en Cartago (ITCR), la ráfaga mayor alcanzó 63.3 km/h registrada a las 01:12:45 pm del 8 de junio de 2024. En el registro histórico de esta estación, esta ráfaga está entre las 10 más fuertes, siendo 76.4 km/h el valor más extremo (19 de junio 2017) cuando se presentó un evento similar asociado a microráfagas descendentes.
2. En cuanto al total de lluvias del mes, la estación de ITCR acumuló al 8 de junio de 2024 un total de 275 mm (el promedio histórico es de 191 mm), por lo tanto, a la fecha del evento, se tuvo un superávit del 44%.

Inundaciones

Se registraron al menos 100 incidentes reportados al 9-1-1. Inundaciones de viviendas en diferentes puntos. Hubo cortes de luz y el desprendimiento del techo del estadio Fello Meza por las ráfagas descendentes de la nube de tormenta. Figura 10.





Figura 10. Registro de incidentes en el Hospital e Cartago y en El Guarco (arriba), Estadio de Cartago (abajo). Fuente: La Nación y Columbia

Noticias en la web relacionadas al evento:

<https://www.nacion.com/sucesos/desastres/estragos-en-cartago-por-intenso-aguacero-con/HK4UQNDTONGIHBKLNANEZJ6UI/story/>

<https://www.larepublica.net/noticia/hospital-estadio-comercios-y-mas-de-50-viviendas-afectadas-por-tormenta-este-sabado-en-cartago>

<https://columbia.co.cr/videos-tormenta-granizos-rayeria-y-fuertes-rafagas-de-viento-causan-danos-en-cartago/>

<https://www.facebook.com/watch/?v=1413031062706796>

<https://semanariouniversidad.com/pais/alcalde-de-cartago-pide-declaratoria-de-emergencia-para-atender-efectos-de-violenta-lluvia-del-sabado/>

GCHINCHILLA/DMSA/IMN