

Resumen del paso del huracán ian por la provincia de artemisa

Summary of the course of hurricane ian through artemisa province



<https://cu-id.com/2377/v29n1e05>

 Nelkis Alvarez Capote*,  Yanssel Gómez Zamora

Oficina Meteorológica, Zona Especial de Desarrollo Mariel, Dirección: Vial Norte-Sur, Sector A, Zona 4, Zona Especial de Desarrollo Mariel, Artemisa, Cuba.

RESUMEN: El estudio realiza un análisis del origen, evolución y trayectoria del huracán Ian que afectó a la provincia de Artemisa el 27 de septiembre del 2022, para ello se identificó la situación sinóptica que favoreció un movimiento con un rumbo próximo al norte de este organismo ciclónico para cruzar por el occidente cubano. Se analizaron los comportamientos de las variables meteorológicas: dirección y fuerza del viento, precipitación y presión en las estaciones meteorológicas de Artemisa durante el paso del meteoro. Los resultados indicaron que la racha de viento más significativa en la provincia fue de 176km/h reportada por la estación meteorológica de Bahía Honda, el mayor acumulado estuvo en la estación meteorológica automática de Mariel con 140.1 mm. En cuanto a las inundaciones costeras fueron fuertes en playa Majana, Cajío y Guanimar alcanzando en este último más de 5000m.

Palabras claves: Huracán Ian, velocidad del viento, provincia Artemisa.

ABSTRACT: The study realize an analysis of the origin, evolution and trajectory of Hurricane Ian that affect the province of Artemisa on September 27, 2022, in the investigation the synoptic situation was identified that favored a movement to the north cross in to western of Cuba. The behavior of the meteorological variables was analyzed: direction and wind force, precipitation and pressure in the meteorological stations of Artemisa for the duration of the hurricane effect. The results indicate that the most significant gust of wind in the province was 176 km/h reported by Bahía Honda meteorological station, the highest rain accumulated was in the automatic meteorological station of Mariel with 140.1 mm. The flooding were strong in Majana, Cajío and Guanimar beaches, reaching more than 5000m in Guanimar.

Keywords: Hurricane Ian, wind speed, Artemisa province.

INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia los huracanes han sido motivos de gran preocupación, ya que a su paso generan considerables daños en los cultivos, bienes materiales y en casos extremos la pérdida de vidas humanas. Los fenómenos meteorológicos naturales como los huracanes representan una amenaza real que influye de manera negativas en el desarrollo económico y social de un país o municipio vulnerable. En la madrugada del 27 de septiembre del 2022 el huracán Ian afectó a la provincia de Pinar del Río y Artemisa, generando grandes daños por la intensidad del viento y la acción del mar. Por tal motivo se realiza la presente investigación con el objetivo general: Analizar el impacto del Huracán Ian en la provincia de Artemisa y como objetivos específicos:

- Identificar las condiciones meteorológicas que favorecieron su formación e intensificación, así como su movimiento por el territorio nacional.

- Analizar el comportamiento de las variables meteorológicas precipitación, presión a nivel del mar, así como dirección y fuerza del viento al paso del huracán en la provincia de Artemisa.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para identificar las condiciones meteorológicas que favorecieron la formación de este organismo ciclónico se utilizaron los datos de posición recopilados por el Centro Nacional de Huracanes (NHC, por sus siglas en inglés), así como los modelos de trayectoria del tropical tidbits.

Para el seguimiento del ciclón tropical se utilizaron las imágenes de satélite meteorológico del tropical tidbits; para determinar los puntos de entrada y salida del mismo se analizaron las imágenes de la red de radares meteorológicos de Cuba.

*Autor para correspondencia: Nelkis Alvarez Capote. E-mail: nelkis.alvarez@insmet.cu

Recibido: 27/10/2022

Aceptado: 20/12/2022

Para el análisis del comportamiento de las variables meteorológicas durante el paso del Huracán Ian se utilizó los datos de los acumulados de las lluvias brindados por la red de pluviómetros del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos y las estaciones meteorológicas de la provincia: Bahía Honda (318), Bauta (376), Güira de Melena (320) y la estación automática de Mariel así como los datos de presión, fuerza y dirección del viento de dichas estaciones. Los datos de lluvias sirvieron para confeccionar el mapa de los acumulados durante el paso del huracán Ian en la provincia, aunque es válido señalar que por parte del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos solo se contó con la información de los embalses del territorio. Para la representación espacial se utilizó el método de interpolación del inverso de la distancia ponderada (IDW).

Región de estudio

La provincia de Artemisa está ubicada en la región occidental de Cuba entre 22°29', los 23°05' de latitud norte y los 83°25', 82°28' de longitud oeste. Limita al norte con el estrecho de la Florida, al sur con el golfo de Batabanó, al este con las provincias de la Habana y Mayabeque y al oeste con la provincia de Pinar del Río (figura 1).

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Origen, evolución y trayectoria de Ian

Una activa e inestable onda tropical se formó en el mar Caribe oriental, mostrando áreas desorganizadas de chubascos, lluvias y tormentas eléctricas, teniendo en cuenta su estructura y la época del año comenzó a ser monitoreada por la alta probabilidad de convertirse en un ciclón tropical en su movimiento hacia el oeste-noroeste donde las condiciones serían favorables para su desarrollo.

Durante la noche y madrugada del día 23 de septiembre, esta activa onda tropical continuó ganando en organización convirtiéndose en la depresión tropical Nueve de la actual temporada ciclónica en los mares al norte de Venezuela (figura 2), con vientos máximos sostenidos de 55 km/h con rachas superiores y una presión mínima central de 1006 hPa moviéndose a un rumbo próximo al oeste-noroeste a razón de 20 km/h. Los modelos de trayectoria mostraban una elevada probabilidad de impacto sobre la mitad más occidental de nuestro país (figura 3).

En la mañana del 23 de septiembre cerca de las 11:00 am las condiciones atmosféricas continuaban siendo favorables por lo que siguió ganando en organización e intensidad y se convierte en la Tormenta Tropical Ian con vientos máximos sostenidos de 65 km/h con rachas superiores (figura 4).

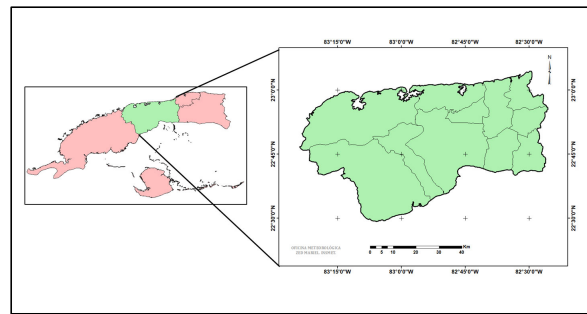


Figura 1. Localización de la provincia de Artemisa. Fuente: Elaborado por el autor

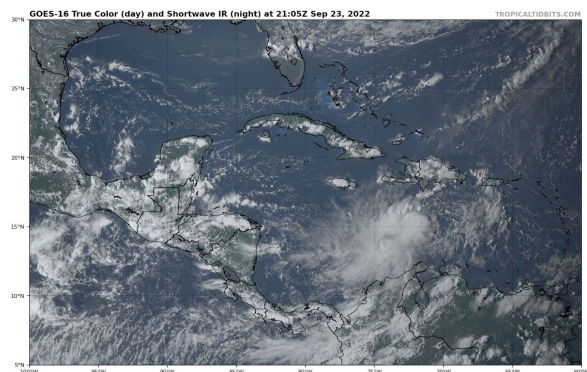


Figura 2. Imagen de satélite de la Depresión Tropical Nueve en el mar Caribe oriental. 23 de septiembre de 2022, 5:05 pm hora local. Imagen tomada del sitio: tropicaltidbits.com

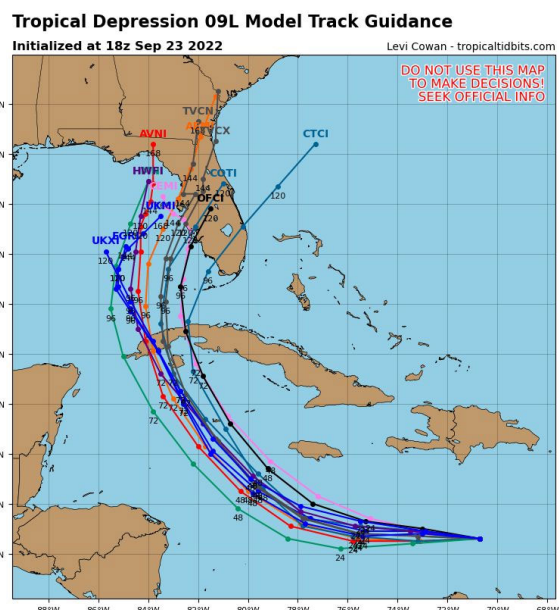


Figura 3. Modelos de trayectoria de la Depresión Tropical Nueve. 23 de septiembre de 2022, 2:00 pm hora local. Imagen tomada del sitio: tropicaltidbits.com

Para el 24 de septiembre de 2022 los modelos de pronóstico y el cono de trayectoria insistían en que este organismo ciclónico se movería sobre el occidente del país (figura 5) y según los modelos de intensidad mostraban un proceso de rápida intensificación en un ambiente muy favorable para su desarrollo (figura 6),

con altas probabilidades de que Cuba sería azotada por un huracán de gran intensidad (categoría 3 en la escala Saffir- Simpson). De acuerdo a la trayectoria pronosticada y teniendo en cuenta las simulaciones de los distintos modelos de predicción, se pronosticaba un deterioro gradual de las condiciones del tiempo para la tarde-noche del lunes 26 de septiembre de 2022, comenzando por la Isla de la Juventud y extendiéndose paulatinamente al resto de las provincias occidentales y centrales.

En su avance sobre el mar Caribe la tormenta tropical Ian continuó ganando en organización e intensidad y su patrón nuboso se estructuraba mejor en su movimiento hacia el noroeste, con una disminución en su velocidad de traslación las condiciones seguían favorables para su desarrollo ciclónico. Este sistema se estuvo moviendo sobre aguas muy cálidas, con temperaturas superficiales del mar de 30 °C o superiores (figura 7), que en combinación con débiles vientos en la altura (figura 8) y el alto contenido de humedad, permitieron un continuo fortalecimiento del sistema e incluso un proceso de rápida intensificación.

En la noche del 25 de septiembre alrededor de las 11:00 pm Ian había alcanzado vientos máximos sostenidos de hasta 100 km/h, con una velocidad de traslación de 20 km/h. El radio de los vientos con fuerza de tormenta tropical se extendía hasta los 110 km desde el centro de circulación de la tormenta. Los modelos de trayectoria desplazaban su trayectoria algo más hacia el este sobre la provincia de Pinar del Río, específicamente por la ensenada de Cortés (figura 9) y continuaban los modelos de intensidad insistiendo en que Cuba sería azotada por un huracán de gran intensidad (figura 10).

Durante la mañana del 26 de septiembre cerca de las 7:00 am continuó ganando en organización e intensidad convirtiéndose en el cuarto huracán de la actual temporada ciclónica con vientos máximos sostenidos de 120 km/h y una presión mínima central de 981 hPa (figura 11). Se encontraba localizado a los 18.7 °LN y 82.4 °LW a 440 km al sudeste del Cabo de San Antonio con un movimiento hacia el noroeste a 22 km/h. El radio de los vientos con fuerza de huracán se extendía a 30 km/h desde el centro de circulación y los de tormenta tropical hasta 150 km/h. Las bandas externas de chubascos y tormentas eléctricas se situaban a varios cientos de km del centro del sistema

En los niveles bajos y medios de la atmósfera el Anticiclón del Atlántico se debilitaba sobre la mitad occidental de nuestro país, con débiles corrientes del sudeste y además una vaguada bien estructurada sobre el norte del Golfo de México hacían guiar al Ciclón Tropical con un rumbo próximo al noroeste, cruzando primero al oeste de la Isla de La Juventud y después sobre Pinar del Río (figura 12).

En el resto de la mañana Ian continuó ganando en intensidad, las bandas de nublados y lluvias más externas del sistema, así como la persistencia de sus

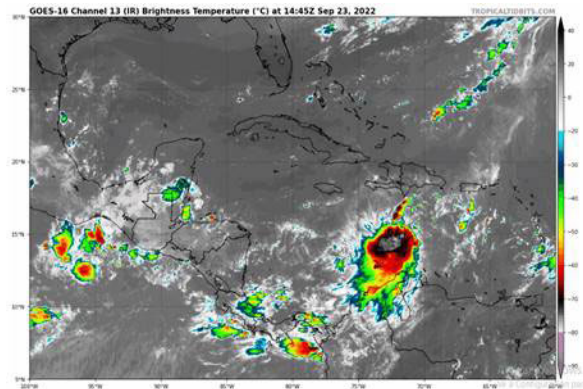


Figura 4. Imagen de satélite de la Tormenta Tropical Ian en el mar Caribe, 23 de septiembre de 2022, 10:45 am hora local. Imagen tomada del sitio: tropicaltidbits.com



Figura 5. Cono de trayectoria de la Tormenta Tropical Ian, 24 de septiembre a las 12:00 pm hora local.

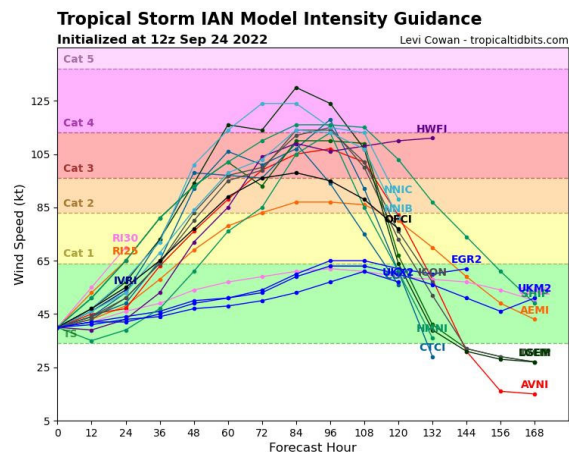


Figura 6. Modelos de intensidad de la Tormenta Tropical Ian, 24 de septiembre de 2022, 8:00 am hora local. Imagen tomada del sitio: tropicaltidbits.com

vientos comenzaron a afectar la Isla de la Juventud. El radio de los vientos con fuerza de huracán se extendía hasta 35 km/h desde el centro de circulación y los de tormenta tropical hasta 185 km/h.

A las 5:00 pm del 26 de septiembre Ian se convierte en un huracán categoría 2 en la escala Saffir-Simpson, su posición lo situaba a 250 km al sudeste del Cabo de San Antonio, específicamente en los 20.3 °LN y 83.2 °LW, sus vientos máximos sostenidos eran de 155km/h con una presión mínima central de 972 hPa,

su movimiento era hacia el norte-noroeste a 20 km/h. El radio de los vientos con fuerza de huracán se extendía ahora hasta los 55 km/h desde el centro de circulación, por lo que se esperaba que los anillos de vientos huracanados llegaran hasta el extremo más occidental de la provincia de Artemisa.

En la madrugada del 27 de septiembre a las 4:40 am aproximadamente según las observaciones de la red de radares meteorológicos del occidente del país el Huracán Ian tocaba tierra por un punto al oeste de La Coloma, situado al oeste entre playa Las Canas, municipio de Pinar del Río y La Salina, municipio San Luis (figura 13). Para las 5:00 am Ian era un intenso y peligroso huracán que se encontraba localizado en los 22.3 °LN y 83.7 °LW, a solo 5 km al Sur de la ciudad de Pinar del Río, poseía vientos máximos sostenidos de 205 km/h, que lo convertían en un huracán de gran intensidad categoría 3 en la escala Saffir-Simpson, quedando solamente a 4 km/h de alcanzar la categoría 4, su presión mínima central era de 952 hPa, inclinado su movimiento al norte con una velocidad de traslación que disminuyó ligeramente hasta los 19 km/h.

Durante la mañana del 27 de septiembre el ojo de este intenso huracán se estuvo moviendo por las inmediaciones de los municipios de Viñales y La Palma. Durante su tránsito por la provincia más occidental del país ocurrieron vientos fuertes en rachas y numerosas lluvias que llegaron a ser fuerte e intensas. Así como inundaciones costeras de moderadas a fuertes hacia la costa sur. Según las imágenes visible del satélite meteorológico (figura 14), Ian emergió al sudeste del Golfo de México alrededor de las 9:50 am entre los poblados de Manuel Sanguily y Las Cadenas, pertenecientes al municipio La Palma, al este de Puerto Esperanza municipio Viñales, con vientos máximos sostenidos de 185 km/h con un movimiento hacia el norte a 17 km/h.

En la tarde del 27 de septiembre, Ian se encontraba al sudeste del Golfo de México y continuaba ganando en organización e intensidad. A las 3:00 pm los vientos máximos sostenidos de este sistema habían aumentado a 195 km/h y presentaba una presión mínima central de 952 hPa. Aunque Ian se alejaba paulatinamente del territorio cubano, las áreas de nublados y lluvias, así como la persistencia de los intensos vientos continuaron afectando gran parte del occidente cubano y favorecieron fuertes marejadas en ambas costas occidentales.

Una vez que Ida se adentró en aguas del golfo de México experimentó una rápida intensificación y el día 28 a las 8:00 am a solo 90km al oeste de Naples, Florida se convirtió en un huracán categoría 4, en su límite con la categoría 5 con vientos máximos sostenidos de 250 km/h y una presión mínima de 937hpa. En la tarde tocó tierra por la costa oeste de la península de la Florida, una vez que continuó su movimiento por territorio norteamericano, comenzó a debilitarse y perder sus características tropicales.

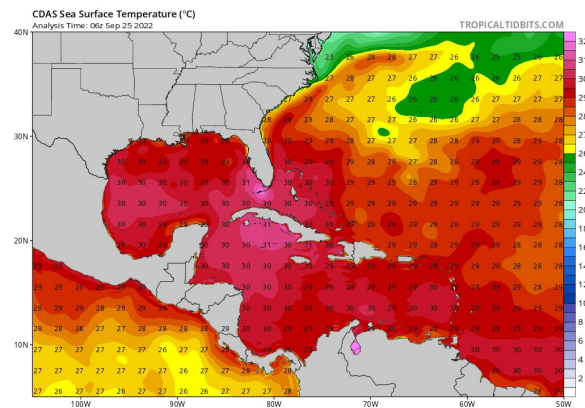


Figura 7. Temperatura superficial del mar. 25 de septiembre de 2022, 2:00 am, hora local. Imagen tomada del sitio: tropicaltidbits.com

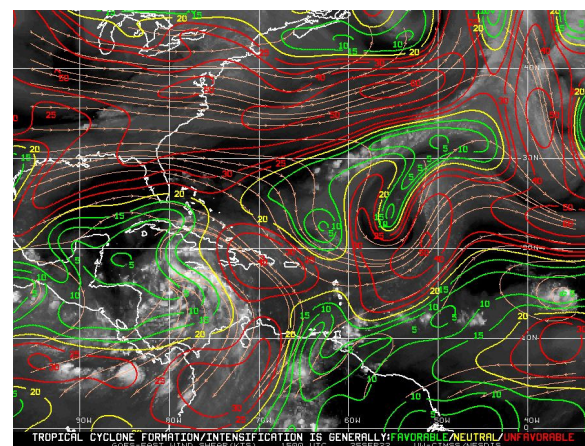


Figura 8. Vientos cortantes en niveles altos, imagen. 25 de septiembre de 2022, 11:00 am, hora local. Imagen tomada del sitio: <http://tropic.ssec.wisc.edu>

Tropical Storm IAN Model Track Guidance

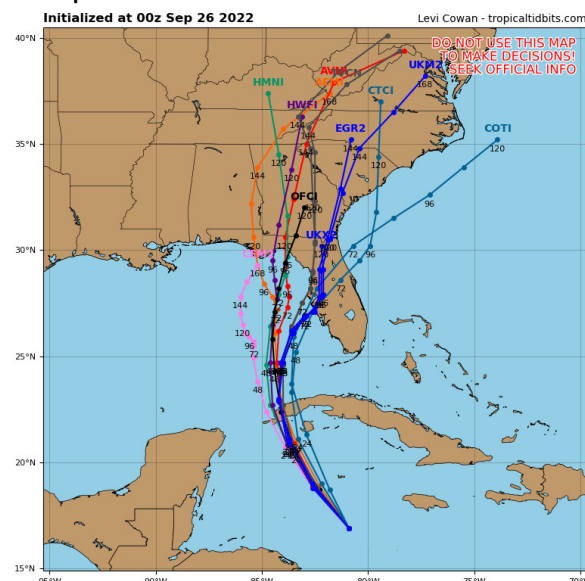


Figura 9. Modelos de trayectoria de la Tormenta Tropical Ian. 25 de septiembre de 2022, 8:00 pm hora local.

Algunos datos curiosos de la trayectoria del huracán Ian

Según el profesor Luis Enrique Ramos Guadalupe, coordinador de la Comisión de Historia, de la Sociedad Meteorológica de Cuba el huracán Ian amenaza al occidente cubano a finales del mes de septiembre coincidiendo unos 105 años atrás, el 25 de septiembre de 1917 cuando la Isla de Pinos y la provincia de Pinar del Río fueron arrasadas por un violento huracán categoría 4 (figura 15). En principio, la temporada de 1917 había resultado benigna, con solo dos tormentas tropicales que se movieron lejos de Cuba. Pero esa relativa tranquilidad se esfumó a finales de agosto, cuando el océano y la atmósfera se acoplaron mejor y aparecieron dos intensos huracanes en septiembre. El primero de ellos alcanzó vientos de 190 km/h (SS-3) sobre aguas del Atlántico; mientras el segundo, surgido el día 20 en un área de mal tiempo próxima al extremo sur de las Antillas Menores, casi igual que Ian, se enrumbó hacia el Caribe y apuntó al Canal de Yucatán, aproximándose a 15 km/h.

En la madrugada y la mañana del martes 25 de septiembre de 1917, Isla de Pinos fue barrida por vientos de 230 km/h, que dejaron en Nueva Gerona, La Fe y Bibijagua solo 10 casas en pie. Ocho horas más tarde, el ojo tocó al sur de Pinar del Río, cerca de Guasimal, y continuó su trayecto destructivo sobre Consolación del Sur, Viñales y Santa Lucía. La circulación del sistema era tan extensa que alcanzó hasta La Habana, donde el viento se mantuvo a 52 km/h y dio una racha máxima de 108 km/h, medida en el Observatorio de Belén.

Comportamiento de las variables meteorológicas en las provincias de Artemisa durante el paso del huracán Ian:

Viento

Se registraron vientos con fuerza de huracán en el extremo occidental de la provincia, específicamente en los municipios de Bahía Honda y San Cristóbal, la estación meteorológica de Bahía Honda reportó vientos máximos sostenidos de 138 km/h y una racha de 176 km/h a las 09:30 am, hora local. En la estación automática de Mariel se registró vientos máximos sostenidos en la categoría de tormenta tropical fuerte de 110 km/h, con rachas de vientos huracanados de 130 km/h a las 10:19 am, hora local (figura 16). En el resto del territorio se reportaron vientos de tormenta tropical, con vientos máximos sostenidos entre los 75 y 85 km/h (tabla 1).

Presión atmosférica

La presión atmosférica al paso del huracán Ian (tabla 2) descendió y alcanzó valores entre los 986.6 y 976.0 hPa en el extremo occidental del territorio, sien-

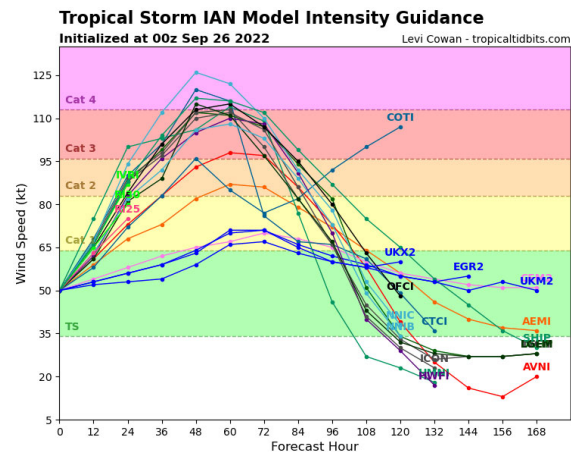


Figura 10. Modelos de intensidad de la Tormenta Tropical Ian. 25 de septiembre de 2022, 8:00 pm hora local.



Figura 11. Imagen de satélite del Huracán Ian en el mar Caribe occidental. 26 de septiembre de 2022, 11:45 am hora local.

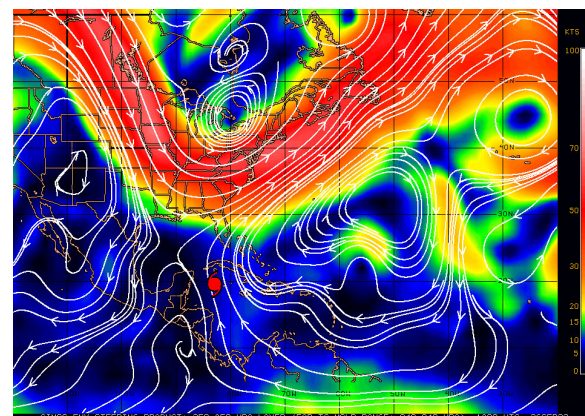


Figura 12. Mapa sinóptico promedio de los distintos niveles de la atmósfera (850-250 hPa). 26 de septiembre de 2022, 2:00 pm hora local. Imagen tomada del sitio: <http://tropic.ssec.wisc.edu>

do la más baja en la estación meteorológica de Bahía Honda con 976.0 hPa.

Precipitación

En la noche del 26 de septiembre de 2022 comienzan a registrarse las primeras lluvias en la provincia asociados a las bandas externas del Huracán Ian. Estas lluvias fueron numerosas a lo largo de todo el

territorio, llegando a ser fuertes e intensas en algunas localidades, con acumulados significativos que se extendieron hasta el día 28.

Según la red de estaciones meteorológicas de la provincia el mayor acumulado estuvo en la Estación Meteorológica Automática de Mariel con 140.1 mm, seguido de la estación meteorológica de Bahía Honda con 104.1 mm, el resto de las estaciones de la provincia registraron precipitaciones entre 60 y 85 mm (tabla 3)

Según la red de pluviómetros de Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos solo se contó con el reporte de los embalses de la provincia, donde 11 de ellos tuvieron acumulados por encima de los 100 mm, los que se enumeran a continuación:

- 215.4 mm Embalse Maurín, Bauta
- 212.7 mm Embalse Mosquito, Mariel
- 207.0 mm Embalse San Julian, San Cristóbal
- 170.2 mm Embalse La Paila, San Cristóbal
- 161.8 mm Embalse Buena Vista, Bahía Honda
- 144.9 mm Embalse Combate de Río Hondo, San Cristóbal
- 121.4 mm Embalse Baracoa, Bauta
- 121.2 mm Embalse Laguna de Piedra, Artemisa
- 119.0 mm Derivadora Bacunagua, San Cristóbal
- 117.3 mm Embalse La Coronela, Caimito
- 115.3 mm Embalse San Francisco, Mariel

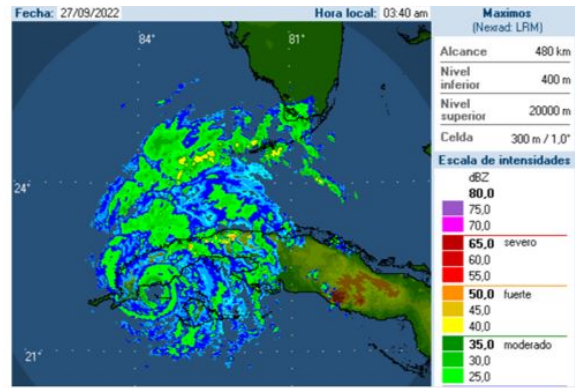


Figura 13. Radar meteorológico de Casablanca confirman que Ian tocó tierra en las cercanías de La Coloma. 27 de septiembre de 2022, 4:40 hora local. Imagen tomada del sitio: www.insmet.cu

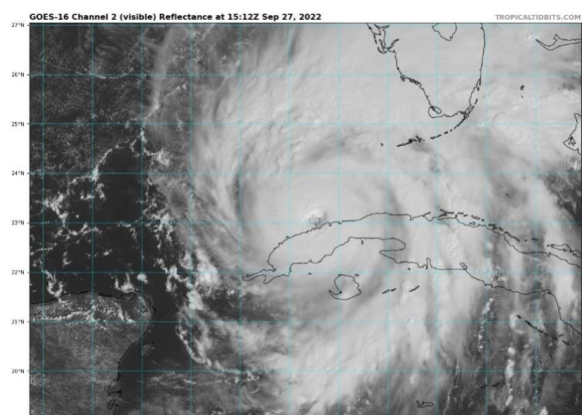


Figura 14. Imagen visible del satélite meteorológico muestra a Ian emergiendo al sudeste del Golfo de México. 27 de septiembre de 2022, 11:12 hora local. Imagen tomada del sitio: tropicaltidbits.com

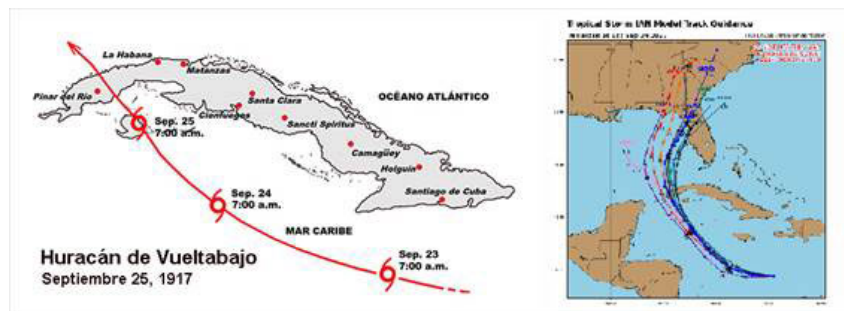


Figura 15. Semejanzas en las trayectorias del Huracán de Vueltabajo e Ian, Fuente: Luis Enrique Ramos Guadalupe

La distribución espacial de los acumulados de las lluvias (figura 17) muestra núcleos superiores a 200 mm en los municipios de San Cristóbal, Mariel y Bauta. Estos núcleos de lluvias fuertes se encuentran espaciados a intervalos como es típico en el tránsito de organismos ciclónicos tropicales, como se muestran en las imágenes del radar meteorológico de la figura 13. En el resto de los municipios las precipitaciones se encuentran entre 60 y 150mm, con el menor registro en el municipio de Güira de Melena.

Inundaciones costeras

En cuanto a la acción del mar Ian generó inundaciones costeras fuertes en Majana, Guanímar y Cajío, debido a la fuerte persistencia del viento de región sur durante el tránsito de este organismo ciclónico. Según los datos ofrecidos por el Jefe del puesto de mando del gobierno provincial de Artemisa, en playa Guanímar el mar penetró más de 5000 m con una altura aproximada de 300 cm. En playa Majana y Cajío el alcance máximo fue de 1500 m y una altura aproximada de 175 cm, con olas de entre 2 y 2.5 m.

Tabla 1. Comportamiento de las variables dirección y fuerza del viento durante el paso del huracán Ian en las estaciones meteorológicas de la provincia de Artemisa.

NÚMERO/ NOMBRE DE LA ESTACIÓN	VELOCIDAD MÁXIMA de los vientos sostenidos km/h (Promediados en 10 minutos)			VELOCIDAD MEDIA de los vientos Km/h	VELOCIDAD MÁXIMA de las ráfagas de viento		
	Dirección Viento en Grados	Veloc. (km/h) en 10 min	Día / Hora UTC (Z)	Velocidad	Dirección en Grados	Veloc. (km/h)	Día / Hora UTC (Z)
Bahía Honda (318)	130	138	27 /13:00	90	130	176	27 /13:30
Güira de Melena (320)	130	75	27 /14:00	40	130	94	27 /14:25
Bauta (376)	170	85	27 /15:30	40	180	100	27/15:55
Automática Mariel	125	110	27/14:00	64	125	130	27/14:19

Tabla 2. Comportamiento de la presión atmosférica durante el paso del huracán Ian en las estaciones meteorológicas de la provincia de Artemisa.

NÚMERO Y NOMBRE DE LA ESTACIÓN	Presión Mínima al Nivel del Mar (hPa)	Día / Hora UTC (Z)
PROVINCIA ARTEMISA		
78318 - Bahía Honda	976.0	27/ 14:00
78320 - Güira de Melena	997.1	27/ 14:00
78376 - Bauta	988.5	27/ 17:00
Automática Mariel	986.6	27/ 15:10

Tabla 3. Comportamiento de la variable precipitación durante el paso del huracán Ida en las estaciones meteorológicas de las provincias de Artemisa.

NÚMERO Y NOMBRE DE LA ESTACIÓN	Lluvia máxima en 24 hrs(mm) finalizadas a las 2:30 pm del día 27 de septiembre	Lluvia Total registrada durante el evento (mm), 26-27 septiembre, cierre 28/09, 8:00 am
78318 - Bahía Honda	93.2	104.1
78320 - Güira de Melena	56.6	61.0
78376 - Bauta	76.3	82.3
Automática Mariel	134.9	140.1

CONCLUSIONES

1. El anillo de vientos huracanados del huracán Ian afectó el extremo más occidental del territorio, específicamente a los municipios de Bahía Honda, San Cristóbal y Candelaria. El resto de la provincia tuvo vientos con fuerza de Tormenta Tropical.
2. La racha de viento más significativa fue de 176 km/h en la estación de Bahía Honda. En el resto del territorio se registraron rachas de vientos entre 94 y 100 Km/h, llegando a alcanzar los 130 Km/h en la estación automática de Mariel.
3. La presión más baja se reportó en la estación de Bahía Honda con 976.0 hPa y para el resto de la provincia estuvo entre 986 y 997 hPa.
4. Los núcleos más fuertes de lluvia estuvieron en los municipios de San Cristóbal, Mariel y Bauta, con el acumulado más significativo de 215.4 mm en el embalse Maurin del municipio Bauta.
5. Las inundaciones costeras fueron fuertes en toda la costa sur de la provincia, con el mayor alcance de inundación en playa Guanímar con 5000 m.



Figura 16. Gráfica de vientos máximos en la Estación Automática de Mariel en m/s. 27 de septiembre de 2022. Imagen tomada del sitio: <http://10.0.4.22/sismat/>

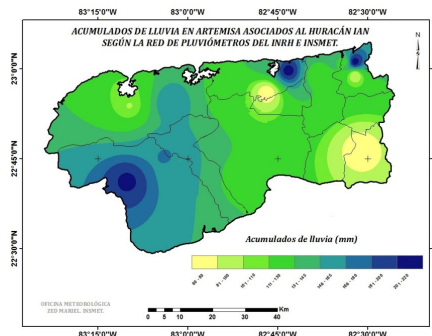


Figura 17. Distribución espacial de los acumulados de lluvias en la provincia de Artemisa durante el paso del Huracán Ian.

Conflicto de Intereses: Los autores declaran que no existe conflicto de intereses

Contribución de autores: **Concepción de la idea:** Nelkis Alvarez Capote, Yanssel Gómez Zamora. **Manejo de los datos:** Nelkis Alvarez Capote, Yanssel Gómez Zamora. **Análisis de los datos:** Nelkis Alvarez Capote. **Investigación:** Nelkis Alvarez Capote, Yanssel Gómez Zamora. **Metodología:** Nelkis Alvarez Capote, Yanssel Gómez Zamora. **Redacción- primera redacción:** Nelkis Alvarez Capote. **Software:** Yanssel Gómez Zamora. **Supervisión:** Nelkis Alvarez Capote. **Validación de los resultados:** Nelkis Alvarez Capote, Yanssel Gómez Zamora. **Redacción- revisión y edición:** Nelkis Alvarez Capote, Yanssel Gómez Zamora

Este artículo se encuentra bajo licencia [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)