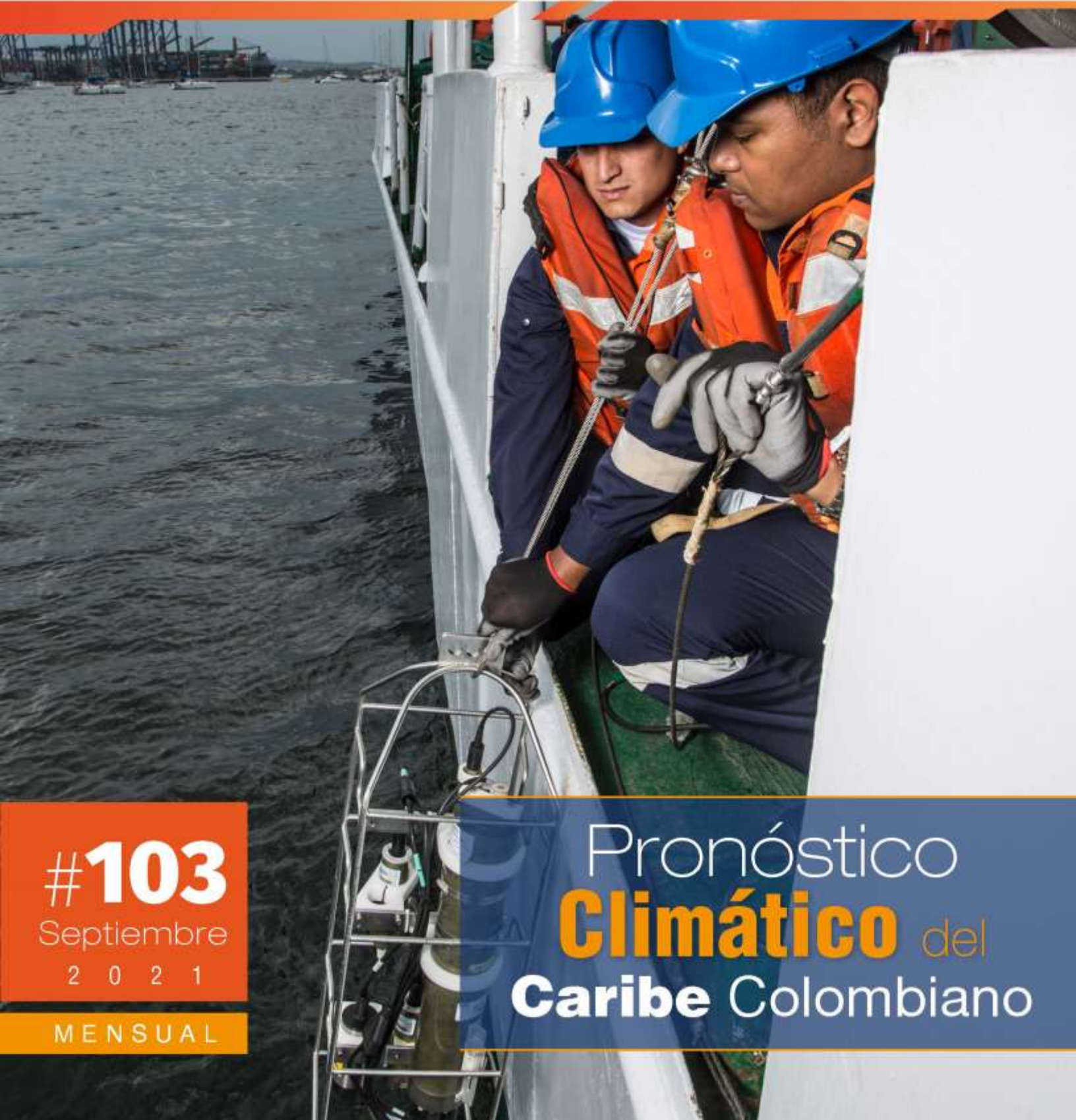




Ministerio de Defensa Nacional
Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana
Centro de Investigaciones Oceanográficas
e Hidrográficas del Caribe

www.dimar.mil.co

ISSN 2339-4099 (En línea)



#103

Septiembre
2 0 2 1

MENSUAL

Pronóstico
Climático del
Caribe Colombiano

Pronóstico Climático del Caribe Colombiano

No. 103/ septiembre de 2021

Una publicación digital del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH)

www.cioh.org.co

Teléfono +57 (5) 651 7091

Cartagena, Colombia y la

Dirección General Marítima (Dimar)

www.dimar.mil.co

Teléfonos +57 (1) 220 0490 Bogotá, Colombia

Ministerio de Defensa

Dirección General Marítima

Subdirección de Desarrollo Marítimo

DIRECCIÓN

Vicealmirante José Joaquín Amezquita

Director General Marítimo

Capitán de Fragata José Andrés Díaz Ruiz

Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Navío Germán Augusto Escobar Olaya

Director del CIOH

Capitán de Corbeta Anyela Buitrago Hernández

Responsable del Área de Oceanografía

Operacional.

Teniente de Navío Saúl Esteban Vallejo Quintero

Jefe Servicio Meteorológico Marino

CONTENIDOS

CPS Ángela Tatiana Rodríguez Tobar

Investigador en Meteorología

Técnico de Servicios Diana Herrera

Investigador en Meteorología

CPS Stephanie Andrea González Montes

Investigador en Oceanografía

Suboficial Segundo Sadid Latandret Solana

Investigador en Oceanografía

COORDINACIÓN EDITORIAL

Área de Comunicaciones Estratégicas

(Acoes-Dimar)

EDITORIAL DIMAR

Fotografía

Archivo Fotográfico Dimar

Edición en línea: ISSN 2339-4129



Pronóstico Climático del Caribe Colombiano por CIOH-Dimar
Se encuentra bajo una Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial-Compartir Igual 4.0 Unported.



El Pronóstico Climático del Caribe Colombiano es una publicación institucional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe (CIOH) y la Dirección General Marítima (Dimar). Es de carácter técnico, investigativo e informativo; emitido mensualmente y dirigido al sector marítimo, y a la comunidad científica y académica, en idioma español y en formato electrónico. La información y conceptos expresados en esta publicación deben ser utilizados por los interesados bajo su responsabilidad y criterio. Sin embargo, se entiende que cualquier divergencia con lo publicado es de interés del CIOH y de Dimar, por lo que se agradece el envío de sus correspondientes sugerencias. Este producto intelectual cuenta con el ISSN 2339-4129 edición en línea; está protegido por el *copyright* y cuenta con una política de acceso abierto para su consulta. Sus condiciones de reconocimiento, uso y distribución están definidas por el licenciamiento *Creative Commons* (CC), que expresa de antemano los derechos definidos por el CIOH y DIMAR.

TABLA DE CONTENIDO

	PÁG.
INTRODUCCIÓN	5
CONDICIONES ACTUALES Y PRONÓSTICO ESTACIONAL DEL ENSO Y SU POSIBLE INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES DE TIEMPO DEL CARIBE	7
PRONÓSTICO DE FENÓMENOS INTRA- ESTACIONALES Y ESTACIONALES	9
1.1. Oscilación Madden and Julian- OMJ	9
1.2. Zona de Confluencia Intertropical -ZCIT	10
1.3. Ondas del Este	10
1.4. Temporada ciclónica 2021	10
PRONÓSTICO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES ATMOSFÉRICAS PARA SEPTIEMBRE DE 2021	12
1.5. Configuración sinóptica climatológica de septiembre	12
1.6. Precipitación	13
1.7. Temperatura del aire	15
PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES OCEÁNICAS PARA EL MAR CARIBE COLOMBIANO	16
1.8. Altura de la ola y corrientes superficiales	16
1.9. Corrientes superficiales	17
1.10. Temperatura Superficial del Mar	18
1.11. Mareas	19
CONCLUSIONES	24
BIBLIOGRAFÍA	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de las anomalías de la TSM en las regiones El Niño: septiembre 2020- agosto de 2021	7
Figura 2. Pronóstico de las condiciones ENSO esperadas hasta junio de 2022	8
Figura 3. Predicción semanal de la velocidad potencial en 200 hPa, del 08 septiembre al 18 de octubre de 2021	9
Figura 4. Porcentaje mensual de desarrollo de CT en la cuenca norte del océano Atlántico	11
Figura 5. Líneas de corriente e índice de precipitación para el mes de septiembre (1981-2010) en 200, 500, 700, 850 y 1000 hPa extraídas del CFSR.	13
Figura 6. Valores climatológicos de precipitación para el mes de septiembre (1981-2010) de las principales ciudades del litoral Caribe.	14
Figura 7. Pronóstico de precipitación para el mes de septiembre 2021	14
Figura 8. Valores climatológicos de temperatura media, mínima y máxima para el mes de septiembre (1981-2010) de las principales ciudades del litoral Caribe.	15
Figura 9. Valores climatológicos (1979-2016) de dirección y altura de la ola para el mes de septiembre	16
Figura 10. Valores climatológicos (1979-2016) de altura dinámica absoluta del mar para el mes de septiembre	17
Figura 11. Intensidad y dirección de la corriente superficial predominante para septiembre.	18
Figura 12. Valores climatológicos la TSM para el mes de septiembre.	19
Figura 13. Pronóstico de las anomalías de TSM para el mes de septiembre de 2021	19
Figura 14. Pronóstico de marea de septiembre de 2021 para los principales puertos marítimos	23

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Anomalías de la TSM en las regiones El Niño durante la última semana de agosto de 2021	7
Tabla II. Probabilidad de ocurrencia de condiciones ENSO hasta junio de 2022	8
Tabla III. Número y categoría de eventos pronosticados para la temporada ciclónica 2021	10
Tabla IV. Pronóstico de Pleamar y Bajamar de septiembre de 2021 en los principales puertos marítimos	23

INTRODUCCIÓN

Pronóstico meteorológico y oceánico para septiembre de 2021 en el Caribe colombiano.

En el presente informe se describen las condiciones océano- atmosféricas climatológicas y previstas en la región Caribe para el mes de septiembre de 2021.

Este informe consta de cuatro secciones y una más dedicada a las conclusiones. La primera y segunda, orientada al pronóstico de los fenómenos de variabilidad interanual, estacional e intraestacional que pueden incidir en las condiciones de tiempo y clima del período pronosticado, tal como lo son, el tránsito de Ondas Tropicales del Este, la temporada ciclónica, el posicionamiento de la Zona de Confluencia Intertropical -ZCIT en la región Caribe, y la influencia que puedan tener la Oscilación Madden & Julian -OMJ y el Fenómeno de El Niño – Oscilación del Sur – ENSO. Los apartes tres y cuatro relacionan las condiciones meteorológicas y oceanográficas esperadas en función de las climatologías mensuales y anomalías pronosticadas de las variables de precipitación, temperaturas media, máxima y mínima del aire, temperatura superficial del mar, altura dinámica de la ola y corrientes superficiales, así mismo se incluye el pronóstico de marea para el mes de septiembre de 2021.

Para la elaboración del presente documento fueron utilizados datos e información proveniente del *Climate Prediction Center - National Centers for Environmental Services* (CPC-NCEP), el *International Research Institute for Climate and Society* (IRI), para el análisis de las anomalías de TSM en las regiones El Niño, así como de las proyecciones de condiciones ENSO en el corto y mediano plazo y el pronóstico de la OMJ. En la sección de predicción de las variables de precipitación, temperatura del aire y viento y la anomalía de la TSM, fueron usados los valores climatológicos para el período 1981-2010 calculados por el Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, así como los resultados de modelamiento numérico del CFSR corridos por el mismo Instituto y el *Seasonal Climate Forecast* CFSv2 de la NOAA -NCEP.

Referente a los campos oceanográficos fueron utilizadas las climatologías de oleaje provenientes del Modelo *Wave Wach III* del *National Weather Service – National Oceanic and Atmospheric Administration* (NWS-NOAA). En el caso de la TSM fue utilizada información climatológica proveniente del *HYbrid Coordinate Ocean Model* (HYCOM) del *Naval Research Laboratory* -NRL, y las anomalías de la TSM pronosticadas para el mes de septiembre de 2021, del CFSv2 (NOAA – CPC). Finalmente, el pronóstico de mareas para los puertos del Caribe fue extraído de la metodología implementada por el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe - CIOH (Latandret Solana, 2021).

CONDICIONES ACTUALES Y PRONÓSTICO ESTACIONAL DEL ENSO Y SU POSIBLE INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES DE TIEMPO DEL CARIBE

Durante el último mes, las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) se han mantenido dentro del rango de una condición Neutra del fenómeno de El Niño- Oscilación del Sur (Figura 1, Tabla I), con valores entre -0.2 y -0.3°C (*Climate Prediction Center - National Centers for Environmental Prediction, CPC – NCEP, 2021*).

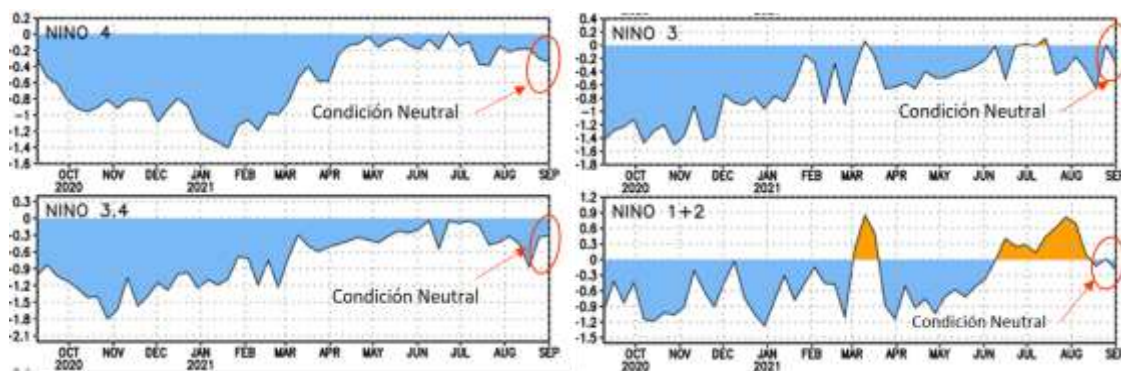


Figura 1. Evolución de las anomalías de la TSM en las regiones El Niño: septiembre 2020- agosto de 2021

Fuente: Modificado de CPC – NCEP, 2021

Tabla I. Anomalías de la TSM en las regiones El Niño durante la última semana de agosto de 2021

Fuente: CPC-NCEP (2021)

Región El Niño	Anomalía de la TSM ($^{\circ}\text{C}$)
El Niño 1+2	-0.2
El Niño 3	-0.3
El Niño 3.4	-0.3
El Niño 4	-0.3

De otro lado, el *International Research Institute for Climate and Society* - IRI (2021), en su más reciente informe de predicción de condiciones ENOS a mediano y largo plazo, indica la probabilidad de desarrollo de una fase La Niña durante el presente trimestre (SON), fenómeno el cual, se mantendría durante el invierno boreal (Fig. 4 y Tabla II). De acuerdo con esto, en la región Caribe podrían evidenciarse excesos de precipitación asociados con la configuración de La Niña.

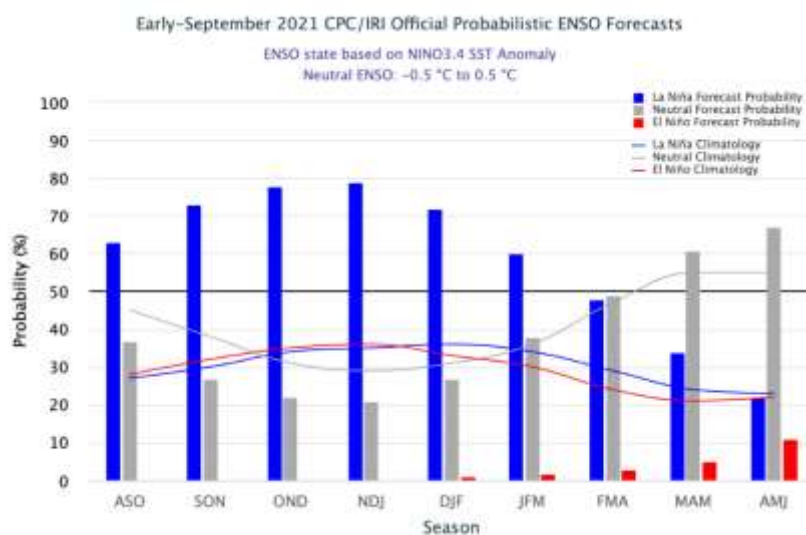


Figura 2. Pronóstico de las condiciones ENSO esperadas hasta junio de 2022

Fuente: IRI (2021)

Tabla II. Probabilidad de ocurrencia de condiciones ENSO hasta junio de 2022

Fuente: IRI (2021)

Estación	La Niña	Neutral	El Niño
SON	73%	27%	0%
OND	78%	22%	0%
NDJ	79%	21%	0%
DJF	72%	27%	1%
JFM	60%	38%	2%
FMA	48%	49%	3%
MAM	34%	61%	5%
AMJ	22%	67%	11%

PRONÓSTICO DE FENÓMENOS INTRA- ESTACIONALES Y ESTACIONALES

1.1. Oscilación Madden and Julian- OMJ

De acuerdo con el más reciente informe del CPC - NCEP (2021a), el Caribe colombiano estaría bajo la influencia de una fase subsidente de la oscilación Madden & Julian (OMJ) hasta la semana del 16 de septiembre de 2021, fase la cual inhibiría el desarrollo de precipitaciones en la zona. Posteriormente, se tendría una fase neutra, la cual predominaría hasta la segunda **década** del mes de octubre, por lo que no se espera mayor influencia de esta señal sobre el régimen de precipitaciones de la región (Figura 3).

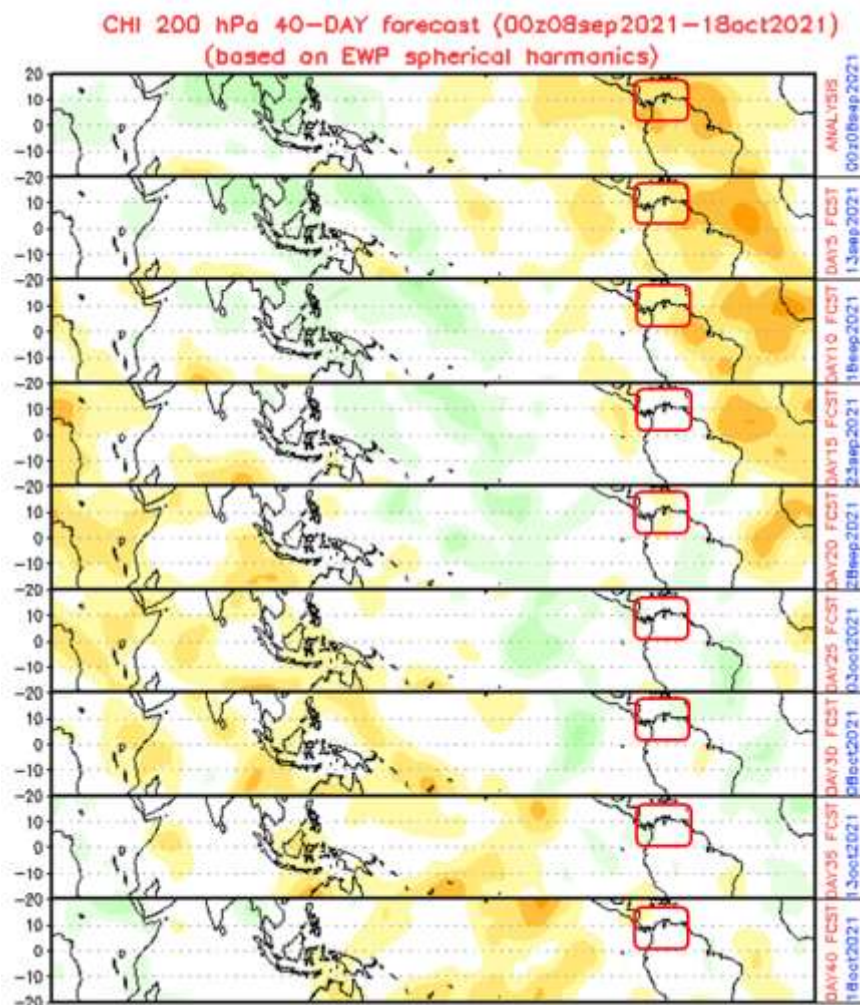


Figura 3. Predicción semanal de la velocidad potencial en 200 hPa, del 08 septiembre al 18 de octubre de 2021

Fuente: CPC-NCEP, (2021a)

1.2. Zona de Confluencia Intertropical -ZCIT

De acuerdo con los datos climatológicos provenientes del *Climate Forecast System Reanalysis* -CFSR, durante el mes de septiembre, el ramal occidental de la Zona de Confluencia Intertropical – ZCIT, se posiciona en promedio sobre los 10° - 11 de latitud norte , en tanto se evidencia el posicionamiento del ramal del Atlántico sobre el norte de Suramérica alrededor de los 12° de latitud norte, ambos ramales interactuando de forma activa con el sistema de baja presión del Darién localizada en el centro del litoral Caribe, las ondas y ciclones tropicales en tránsito por el Caribe, incidiendo en las precipitaciones de toda la región Caribe, incluyendo sus áreas marítimas e insulares (Ruíz & Melo, 2019).

1.3. Ondas del Este

Entre los meses de mayo a noviembre, perturbaciones atmosféricas denominadas Ondas Tropicales del Este transitan desde el oeste de África a través del océano Atlántico ecuatorial y el Caribe, propiciando precipitaciones a su paso (Domínguez *et al.*, 2020). De acuerdo con lo anterior, durante este período, el régimen de lluvias en el Caribe colombiano, incluyendo el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, está altamente influenciado por el tránsito de dichas estructuras meteorológicas.

1.4. Temporada ciclónica 2021

De acuerdo con el más reciente informe de la NOAA (2021) la probabilidad de que la presente temporada ciclónica se encuentre por encima de lo normal ha aumentado al 65%, mientras la probabilidad de que esté cercana al promedio es del 25%, y un 10% de que ésta se encuentre por debajo de lo usual respecto a los valores climatológicos del período 1991-2020. Así mismo, se prevé la formación de 15 a 21 tormentas tropicales, de las cuales se espera que entre 7 a 10 alcancen la categoría de huracán y de estos, 3 a 5 se conviertan en huracanes mayores, coincidente dicho informe con el último reporte de pronóstico estacional de la Universidad Estatal del Colorado (Klotzbach *et al.*, 2021 (Tabla III).

Tabla III. Número y categoría de eventos pronosticados para la temporada ciclónica 2021

Fuente: NOAA (2021) y Klotzbach *et al.* (2021)

Parámetro	Pronostico 2021 -UColorado	Pronóstico 2021 NOAA	Promedio 1991-2020
Tormentas con nombre	20	15-21	14.4
Total días con Tormentas	90 días	-	69.4
Huracanes	9	7-10	7.2
Total días con Huracanes	40 días	-	27.0
Huracán entre categorías (3,4,5)	4	3-5	3.2
Total días con Huracanes mayores (categorías 3,4,5)	9	-	7.4
Energía ciclónica acumulada (ACE ¹)	170	-	123

De acuerdo con Ramsay (2017) con base en registros de 1985 -2014, en el Atlántico norte durante el mes de septiembre se desarrollan la mayor cantidad de ciclones tropicales de la temporada, con un promedio del 30% del total de los eventos del año (Figura 4), por lo que la probabilidad que durante este período el Caribe Colombiano se vea afectado de forma directa o indirecta es mayor, no obstante, esto dependerá de cada fenómeno, sus características, sus estadios evolutivos y la configuración océano-atmosférica del momento.

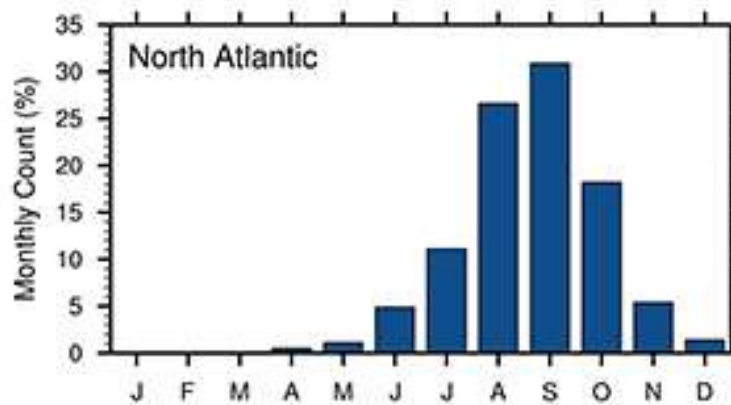


Figura 4. Porcentaje mensual de desarrollo de CT en la cuenca norte del océano Atlántico

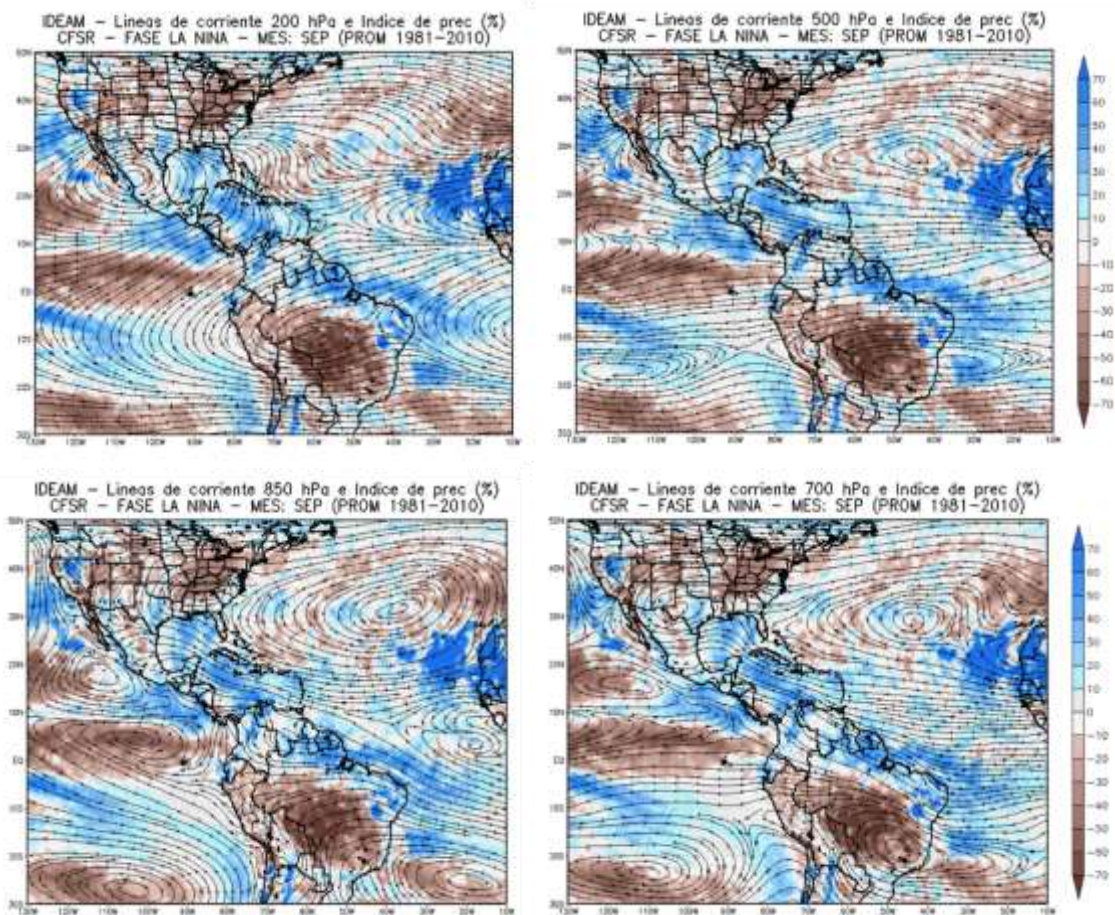
Fuente: Ramsay (2017)

¹ Índice de intensidad de los huracanes, medida en función de su energía cinética, se calcula a partir de la sumatoria de la velocidad máxima de los vientos sostenidos al cuadrado, registrada a intervalos de seis horas por el tiempo de permanencia de cada ciclón tropical.

PRONÓSTICO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES ATMOSFÉRICAS PARA SEPTIEMBRE DE 2021

1.5. Configuración sinóptica climatológica de septiembre

Teniendo en cuenta las previsiones del IRI respecto al posible desarrollo de La Niña durante el presente período, y acorde con los datos climatológicos provenientes del *Climate Forecast System Reanalysis -CFSR* (Ruíz & Melo, 2019) bajo dicha condición, durante el mes de septiembre, se espera que el flujo del aire en niveles altos de la atmósfera predomine del noreste inducido por un sistema anticiclónico centrado en el norte de México. Por su parte, en niveles medios y bajos (500, 700 y 1000 hPa), predominará un flujo zonal del este principalmente del impulso de sistemas anticiclónicos centrados en el Atlántico norte y en 850 hPa, del vireo al oeste que experimenta el viento proveniente de los llanos orientales a la altura del lago de Maracaibo (Venezuela) (Figura 5).



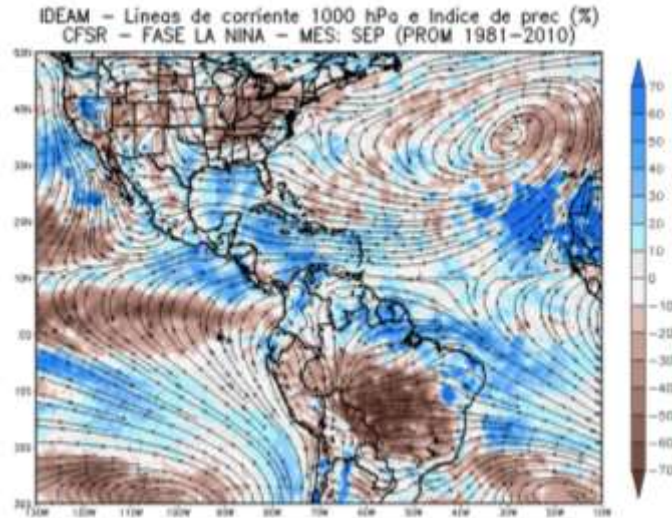


Figura 5. Líneas de corriente e índice de precipitación para el mes de septiembre (1981-2010) en 200, 500, 700, 850 y 1000 hPa extraídas del CFSR.

Fuente: Ruíz & Melo, 2019

1.6. Precipitación

De acuerdo con los valores climatológicos del período 1981-2010 (IDEAM 2018), durante el mes de septiembre, en las principales ciudades del litoral Caribe se reportan precipitaciones copiosas, con el menor registro de lluvias en Puerto Bolívar y Santa Marta con lluvias que varían de 60 a 80 mm. Por su parte Riohacha, Barranquilla y Cartagena reportan lluvias promedio de 150 mm, mientras Coveñas, San Andrés y Providencia registran un promedio de 180 a 230 mm. Por su parte el sur del litoral continúa registrando las máximas precipitaciones de la zona durante este período, con un promedio de 330 mm en inmediaciones a Turbo en el golfo de Urabá (Figura 6).

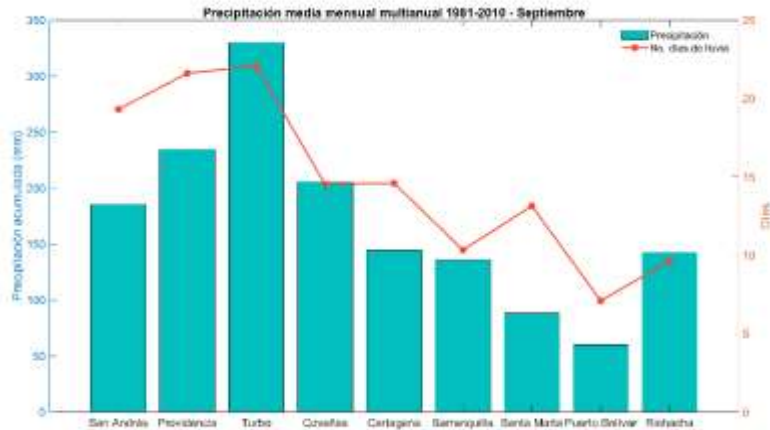


Figura 6. Valores climatológicos de precipitación para el mes de septiembre (1981-2010) de las principales ciudades del litoral Caribe.

Fuente: IDEAM (2018)

De acuerdo con la proyección para el mes de septiembre de 2021 del modelo *Climate Forecast System vs2* (NOAA-NCEP, 2021) y acorde con lo previsto en cuanto a la evolución de la fase fría del ENSO, se esperan lluvias entre ligera a moderadamente excesivas sobre el archipiélago de San Andrés y Providencia y el litoral de Sucre, Córdoba y el golfo de Urabá, con anomalías promedio de 2 a 5 mm/día. El resto del litoral y del área marítima registrarían en contraste volúmenes de lluvia ligeramente deficitarios con respecto a los valores normales, con anomalías de hasta 1 mm/día (figura 7).

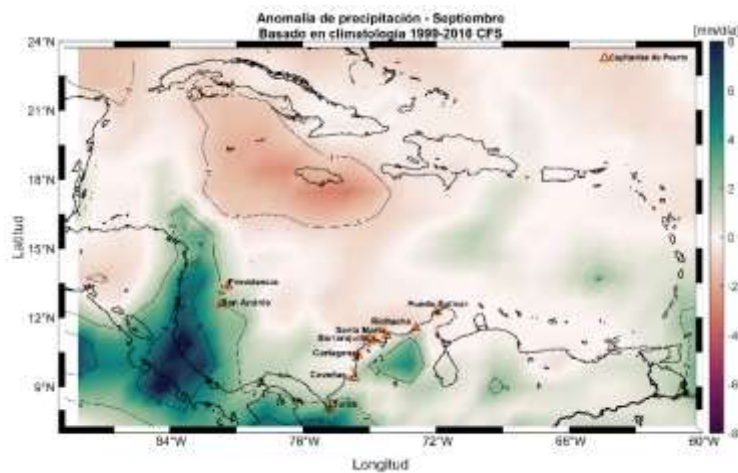


Figura 7. Pronóstico de precipitación para el mes de septiembre 2021

Fuente: Modelo CFSv2 (NOAA -NCEP, 2021)

1.7. Temperatura del aire

Típicamente, y de acuerdo con los valores climatológicos 1981-2010 (IDEAM, 2018), tanto en el litoral como el área insular, la temperatura media es de alrededor de 28°C, por su parte los valores máximos oscilan entre 32 y 34°C, registrando los mayores valores de temperatura máxima en Cartagena y Riohacha. Las temperaturas mínimas en contraste son menos homogéneas en promedio, con valores ligeramente superiores a 26°C en Riohacha, alrededor de este valor en Providencia, Santa Marta y Turbo, mientras en San Andrés, Puerto Bolívar y Coveñas la temperatura mínima es ligeramente superior a 22°C (Figura 8). Se espera que las temperaturas durante el mes de septiembre de 2021 se comporten dentro del rango de los valores promedio.

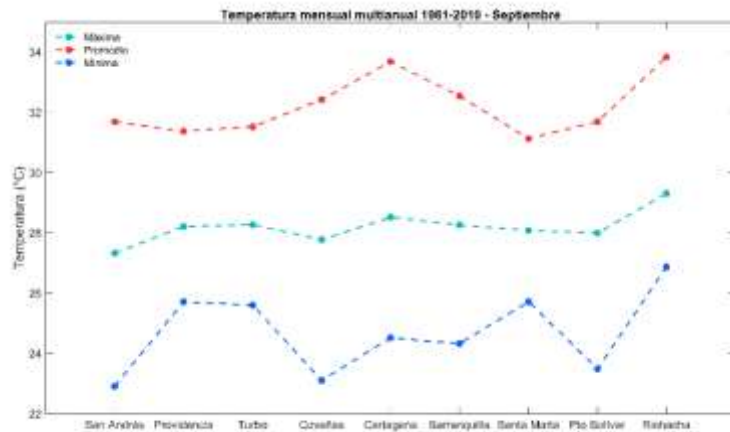


Figura 8. Valores climatológicos de temperatura media, mínima y máxima para el mes de septiembre (1981-2010) de las principales ciudades del litoral Caribe.

Fuente: IDEAM (2018)

PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES OCEÁNICAS PARA EL MAR CARIBE COLOMBIANO

1.8. Altura de la ola y corrientes superficiales

De acuerdo con los valores climatológicos del modelo de oleaje *WAVEWACH III* calculados para el período 1979-2016 (NWS-NOAA, 2009), típicamente durante el mes de septiembre, la altura media del oleaje en aguas abiertas de la cuenca Colombia es de dirección predominante del este con alturas entre 1.5 y 1.7 m. Por su parte, sobre las áreas costeras del litoral central y norte el oleaje es de componente noreste mientras en el archipiélago de San Andrés y Providencia el oleaje es zonal del este, en ambos casos la altura promedio de la ola es de 1.0 m. En contraste, las aguas costeras del litoral de Córdoba y el golfo de urbá el oleaje es inferior a 0.6 m (Figura 9). Para el mes de septiembre, la altura dinámica absoluta del mar, oscila entre 0.3 y 0.5 m en gran parte de la cuenca Colombia (figura 10).

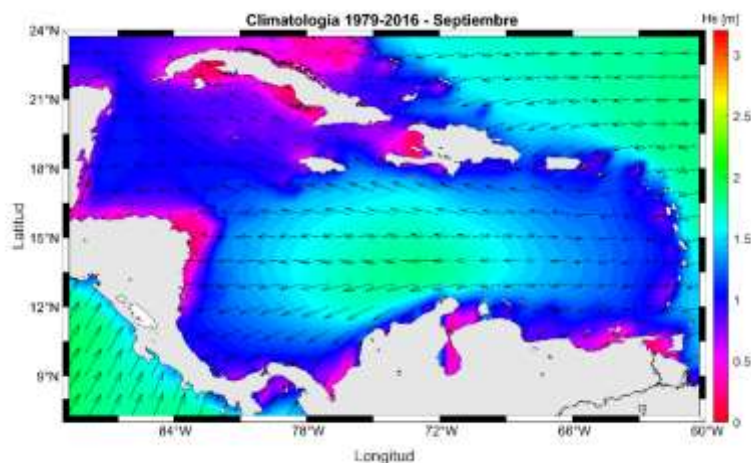


Figura 9. Valores climatológicos (1979-2016) de dirección y altura de la ola para el mes de septiembre

Fuente: WW III (NWS - NOAA, 2009)

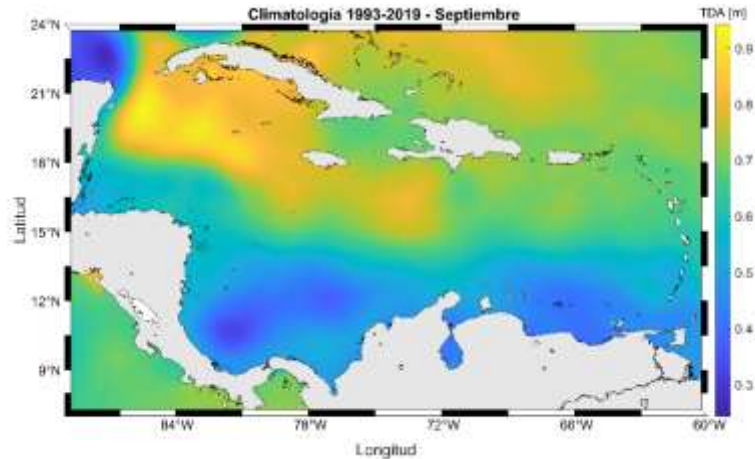


Figura 10. Valores climatológicos (1979-2016) de altura dinámica absoluta del mar para el mes de septiembre

Fuente: WW III (NWS - NOAA, 2009)

1.9. Corrientes superficiales

Acorde con valores climatológicos (1992-2017) proveniente del modelo hidrodinámico HYCOM 2.2 (*Naval Research Laboratory -NRL, 2009*), durante el mes de septiembre, el giro ciclónico de Panamá – Colombia se ubica frente a las costas de Costa Rica y se deriva de este una corriente en sentido ciclónico que domina el suroriente de la cuenca Colombia, frente a Panamá y litoral centro - sur del Caribe colombiano, con velocidades promedio de 0.3 m/s. Por su parte bordeando la península de La Guajira se evidencia una corriente con dirección al este - noreste y velocidades promedio de 0.6 m/s, dicha corriente transita al oeste hasta internarse dentro de la cuenca Caimán (Figura 11).

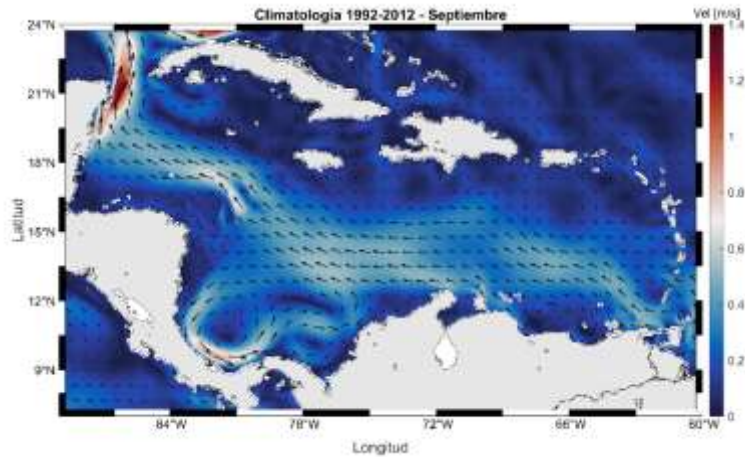


Figura 11. Intensidad y dirección de la corriente superficial predominante para septiembre.

Fuente: NRL, 2009

1.10. Temperatura Superficial del Mar

Basado en los valores climatológicos de la TSM para el mes de septiembre calculada para el período 1981 al 2019 (Good *et al.*, 2020), sobre la zona norte y en particular nororiental de la cuenca Colombia, durante septiembre, las aguas más frías continúan concentrándose al norte y noreste de la península de La Guajira con TSM entre 28.8 y 27.5°C. En contraste, sobre el área costera de Córdoba, Sucre y Bolívar, se concentra un núcleo de aguas cálidas que alcanzan valores promedio de 29.8°C. Sobre el área marítima del archipiélago de San Andrés y Providencia, la TSM es en promedio de 29°C (Figura 12).

De acuerdo con la proyección para el mes de septiembre del *Seasonal Climate Forecast* CFSv2 (NOAA – CPC, 2021), en la cuenca Colombia, se esperan condiciones contrastantes con anomalías positivas de la TSM de hasta 0.5 °C en la zona sur de la Cuenca Colombia, en tanto al norte se registrarían anomalías negativas de similar magnitud (Figura 13).

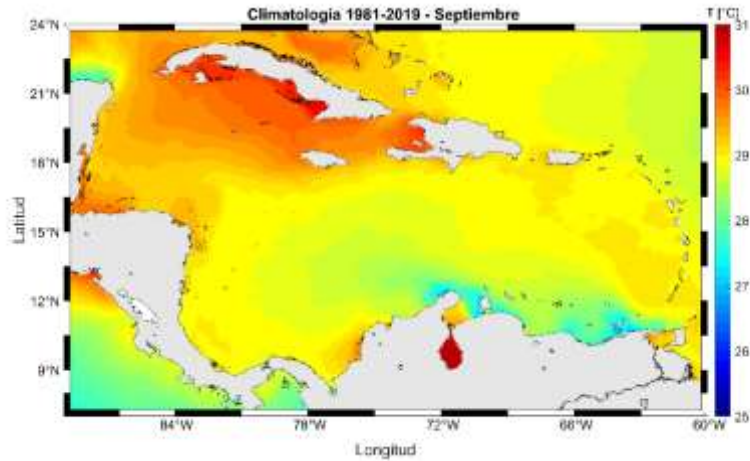


Figura 12. Valores climatológicos la TSM para el mes de septiembre.

Fuente: Good *et al.*, 2020

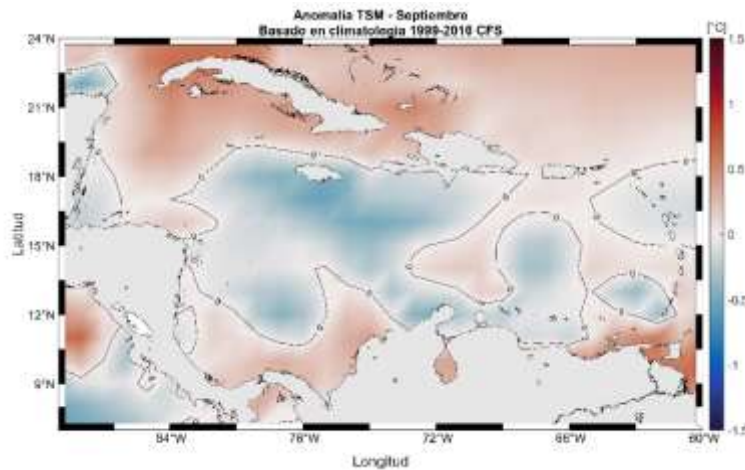
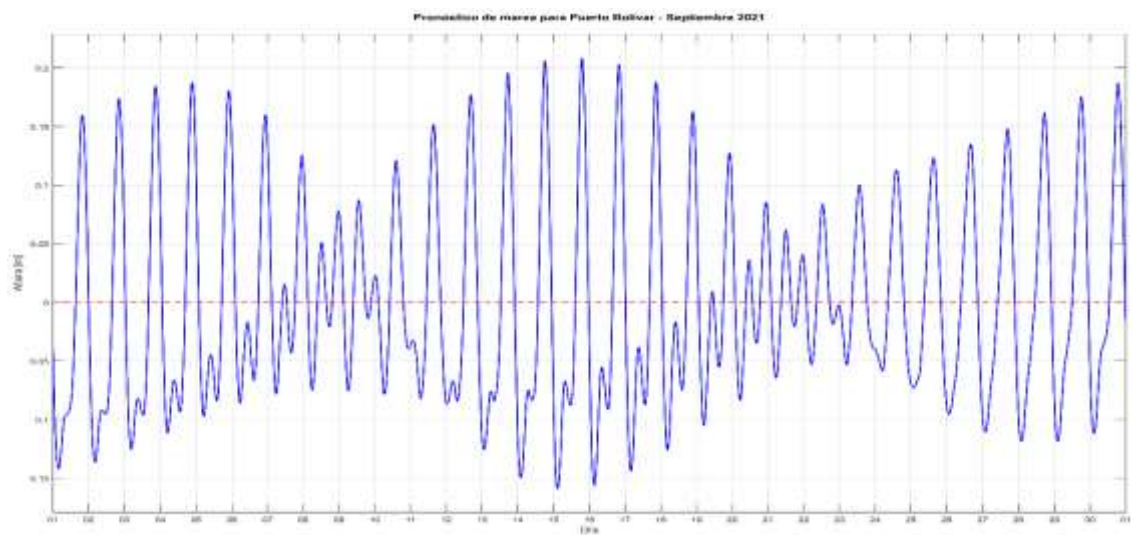
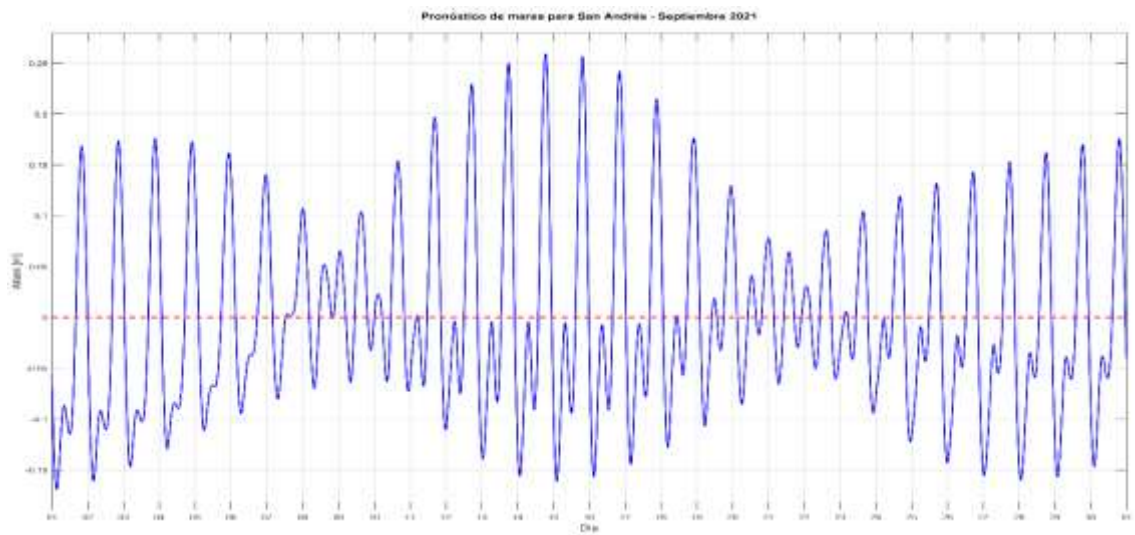
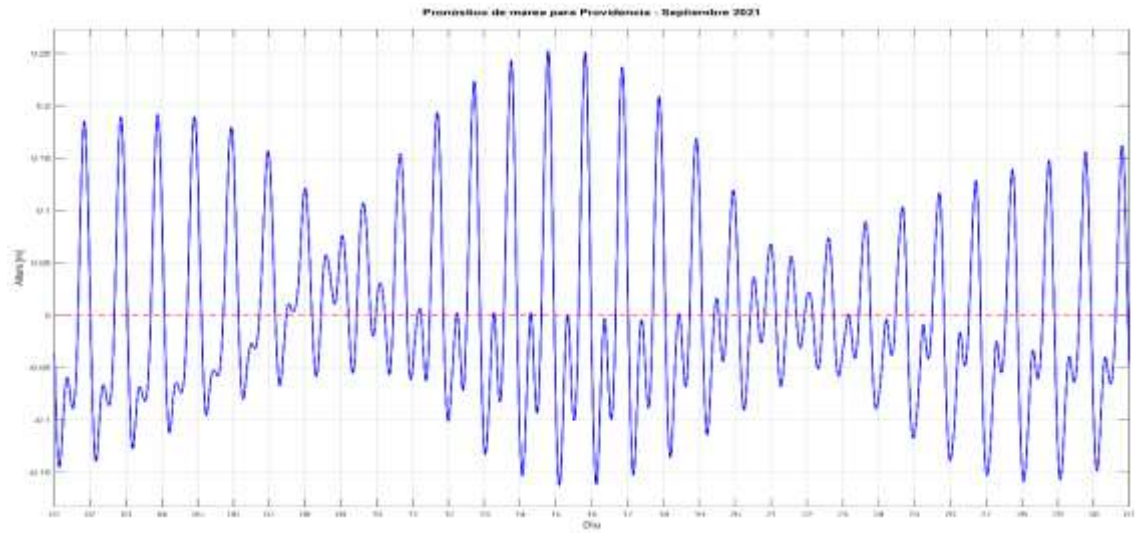


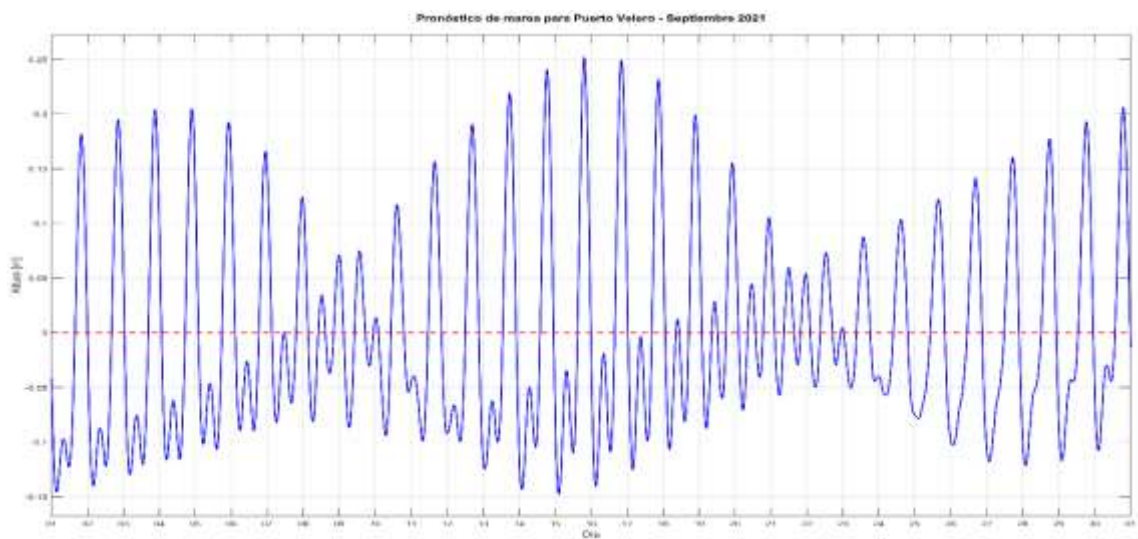
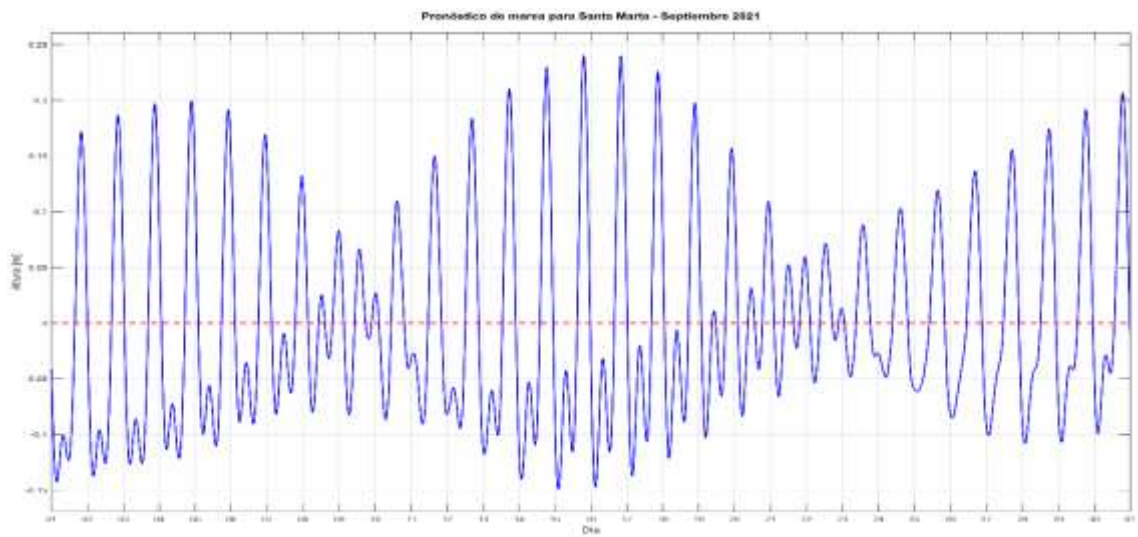
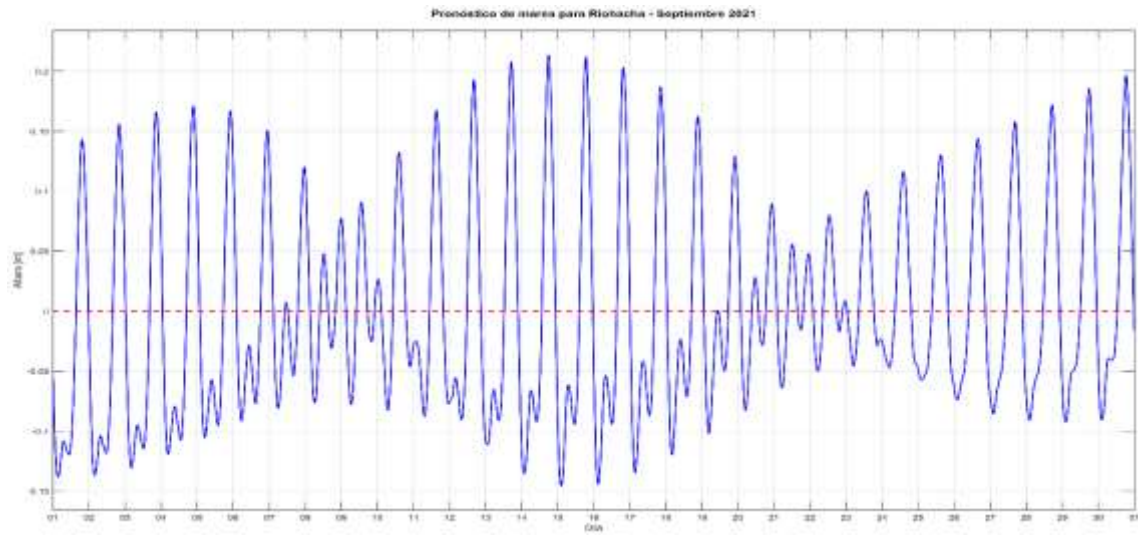
Figura 13. Pronóstico de las anomalías de TSM para el mes de septiembre de 2021

Fuente: NOAA-CPC, 2021

1.11. Mareas

La figura 14 y tabla IV presentan la marea prevista para el mes de septiembre de 2021 para los puertos de Providencia, San Andrés, Puerto Bolívar, Riohacha, Santa Marta, Puerto Velero, Cartagena, Coveñas y Turbo, a partir de la metodología desarrollada en el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe-CIOH (Latandret Solana, 2021).





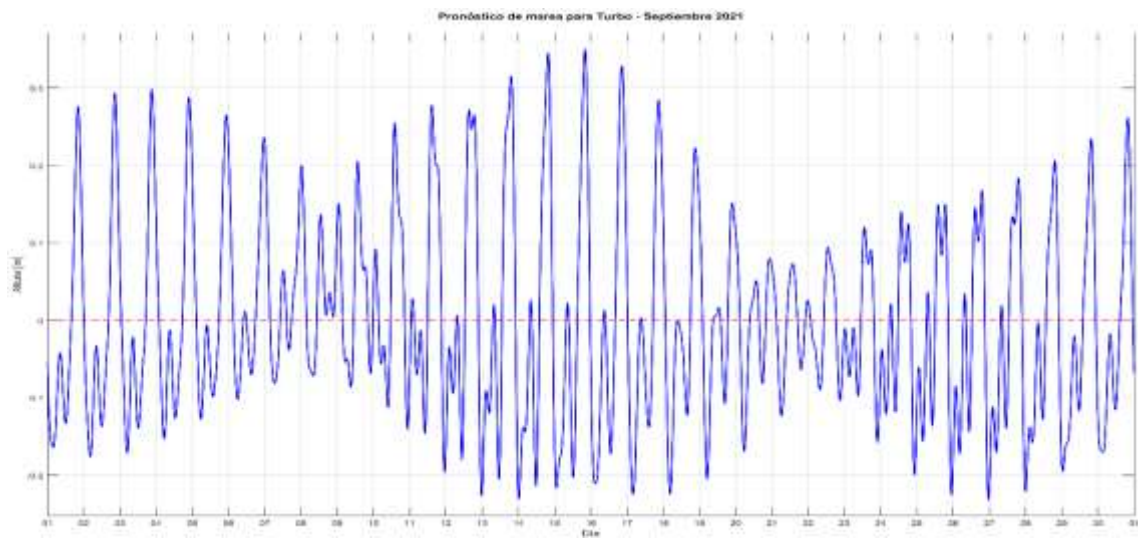
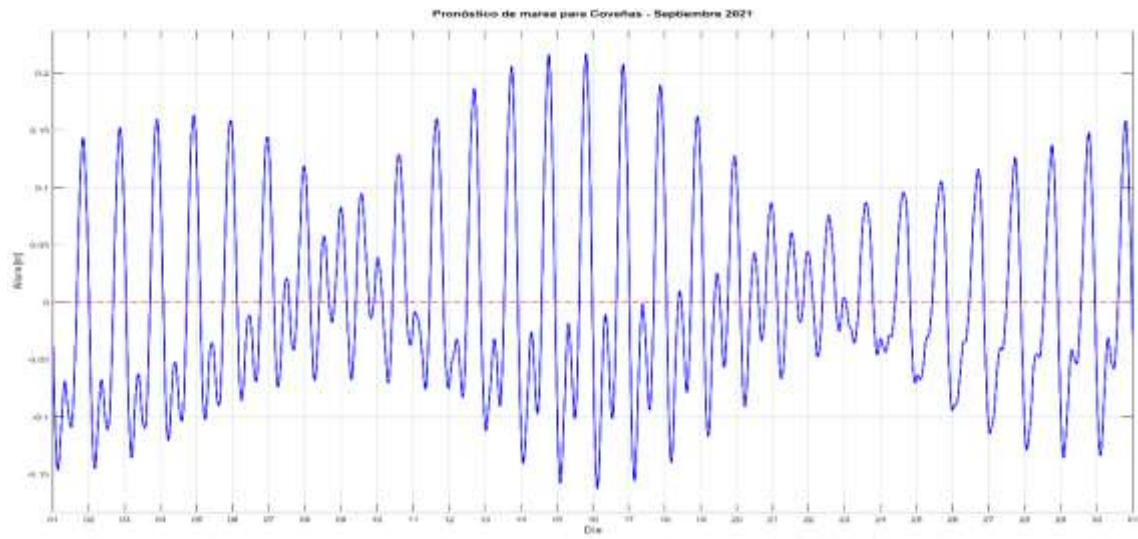
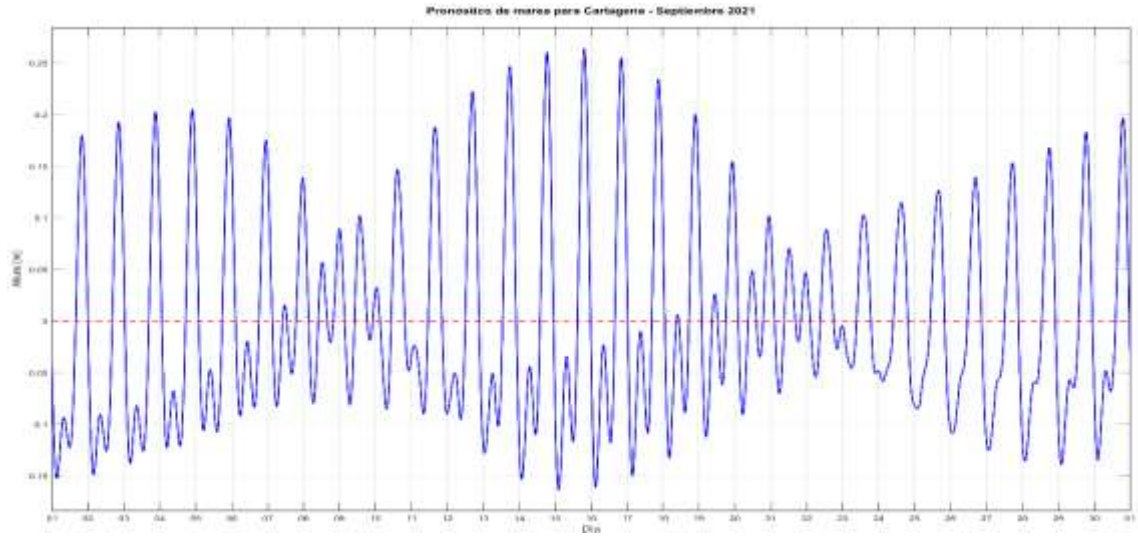


Figura 14. Pronóstico de marea de septiembre de 2021 para los principales puertos marítimos

Fuente: Latandret -Solana (2021)

Tabla IV. Pronóstico de Pleamar y Bajamar de septiembre de 2021 en los principales puertos marítimos

Fuente: Latandret-Solana (2021)

Puerto	Pleamar			Bajamar		
	Altura máxima (m)	Fecha dd/mm/aa	Hora	Altura Mínima (m)	Fecha dd/mm/aa	Hora
Providencia	0.253	14/09/2021	18:47	-0.163	15/09/2021	02:17
San Andrés	0.260	14/09/2021	18:48	-0.169	01/09/2021	03:14
Puerto Bolívar	0.209	15/09/2021	19:10	-0.159	15/09/2021	02:46
Riohacha	0.214	14/09/2021	17:59	-0.146	15/09/2021	02:24
Santa Marta	0.240	15/09/2021	19:18	-0.149	15/09/2021	02:21
Puerto Velero	0.252	15/09/2021	19:27	-0.148	15/09/2021	02:29
Cartagena	0.264	15/09/2021	19:24	-0.164	15/09/2021	02:22
Coveñas	0.217	15/09/2021	19:27	-0.163	16/09/2021	03:05
Turbo	0.351	15/09/2021	20:10	-0.232	26/09/2021	23:25

CONCLUSIONES

- De acuerdo con el *Climate Prediction Center - National Centers for Environmental Prediction*, CPC – NCEP, se prevé el desarrollo de la fase fría (La Niña) del Fenómeno de El Niño – Oscilación del Sur -ENSO, por lo que se prevé dicha señal incida en el régimen de precipitaciones de la región, con probables excesos de lluvia en el área insular del Caribe y el litoral de Sucre y Córdoba y el golfo de Urabá. En contraste se esperan lluvias cercanas a lo usual y hasta ligeramente deficitarias en el centro y norte del litoral y el área marítima.
- En cuanto a las estructuras atmosféricas que dominan la climatología del mes de septiembre en el Caribe colombiano, sobresale el posicionamiento de la ZCIT sobre la región, tanto del ramal del Pacífico (10-11° de latitud) como del ramal del Atlántico (12° de latitud), incidiendo de forma activa en el régimen de lluvias del Caribe colombiano. Así mismo, una débil cortante de viento dada por la uniformidad en el flujo del viento de niveles medios a bajo, en donde por la influencia de sistemas anticiclónicos del Atlántico norte el flujo es zonal del este, favorece los procesos convectivos de la región.
- Típicamente, durante el mes de septiembre se desarrollan el 30% del total de los ciclones tropicales de la cuenca del océano Atlántico, constituyéndose climatológicamente como el mes activo de la temporada, por lo que es altamente probable que se tenga la incidencia directa o indirecta de dichos sistemas en las condiciones de tiempo atmosférico y oceánico del Caribe colombiano.
- Por su parte, el pronóstico de la oscilación Madden & Julian indica la influencia de una onda subsidente de potencia ligera a moderada hasta mediados de mes, posteriormente se tendría una fase neutra por lo que dicha señal no tendría incidencia en la ocurrencia de precipitaciones convectivas en la zona.

- De acuerdo con los pronósticos regionales, la TSM del mar Caribe colombiano presentarían un dipolo de anomalías de la TSM, con valores por encima de lo típico al norte de la cuenca Colombia mientras se reportarían temperaturas más altas de lo usual en la zona sur de la cuenca.

BIBLIOGRAFÍA

- Klotzbach, P.J., M. Bell and Jones, J. (June 3, 2021), Extended range forecast of Atlantic seasonal hurricane activity and landfall strike probability for 2020 - Colorado State University, Department of Atmospheric Science Colorado State University. Recuperado: junio 3 de 2021 en: <https://tropical.colostate.edu/Forecast/2021-06.pdf>
- Latandret -Solana, S. (2021). Estudio de la marea y su pronóstico en la cuenca Colombia - mar Caribe. Escuela Naval de Cadetes Almirante Padilla - Centro de Investigaciones Hidrográficas y Oceanográficas del Caribe. Documento Interno.
- CPC-NCEP. (6 de septiembre de 2021). ENSO: Recent evolution, current status and predictions. Recuperado el 8 de septiembre de 2021, de <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/enso.shtml>
- CPC-NCEP a. (6 de septiembre de 2021). Madden-Julian Oscillation: Recent Evolution, Current Status and Predictions. Recuperado el 8 de septiembre de 2021, de <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/mjo.shtml>
- Dominguez, C.; Done, J.M.; & Bruyere, C.L. (2020) Easterly wave contributions to seasonal rainfall over the Tropical Americas in observations and a regional climate model. *Climate Dynamics*, 54(1), 191-209.
- Good, S.; Fiedler, E.; Mao, C.; Martin, M.J.; Maycock, A.; Reid, R.; Roberts-Jones, J.; Searle, T.; Waters, J.; While, J.; Worsfold, M. (2020) The Current Configuration of the OSTIA System for Operational Production of Foundation Sea Surface Temperature and Ice Concentration Analyses. *Remote Sens.* 2020, 12, 720, doi:10.3390/rs12040720
- IRI. (9 de septiembre de 2021). IRI ENSO Forecast. Recuperado el 09 de septiembre de 2021, de https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso_tab=enso-cpc_plume
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM. (2018). Atlas climatológico de Colombia.
- National Weather Service, NWS - National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA. (2009). WAVEWATCH III.

Naval Research Laboratory -NRL. (2009). Software Design Description for the HYbrid Coordinate Ocean Model (HYCOM) Version 2.2. Ocean Dynamics and Prediction Branch Oceanography Division.

Naval Oceanic and Atmospheric Administration - NOAA (4 de Septiembre de 2021). Atlantic hurricane season shows no signs of slowing. Recuperado el 4 de septiembre de 2021, de <https://www.noaa.gov/news-release/atlantic-hurricane-season-shows-no-signs-of-slowing>

Ramsay, H. (2017). The Global Climatology of Tropical Cyclones. Natural Hazards Science. Tropical Storms. Online Publication. May 2017. DOI: 0.1093/acrefore/9780199389407.013.79

Ruiz, F. y J. Melo. (2019). Patrones sinópticos bajo las tres fases del ENOS visto a través del reanálisis CFSR y su respuesta en la precipitación para Colombia. Nota Técnica IDEAM/METEO 002-2019. Subdirección de Meteorología. Grupo de Modelamiento Numérico de Tiempo y Clima. Bogotá, diciembre de 2019. Recuperado el 13 de septiembre de 2020, de http://bart.ideam.gov.co/wrfideam/new_modelo/DOCUMENTOS/2019/NT_IDEAM-002-2019.pdf

Ruiz, F.; J. Melo e IDEAM (2021). Predicción mensual. Subdirección de Meteorología. Grupo de Modelamiento Numérico de Tiempo y Clima. Bogotá, diciembre de 2019. Recuperado el 09 de marzo de 2021, de http://bart.ideam.gov.co/wrfideam/prediccion_mensual1.html