



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

ISSN 2339-4129 (En línea)

No. **109**  
Marzo  
2022

Mensual

# Pronóstico **Climático** del Caribe Colombiano

[www.dimar.mil.co](http://www.dimar.mil.co)






---

**DIRECCIÓN GENERAL MARÍTIMA**  
AUTORIDAD MARÍTIMA COLOMBIANA

---

Pronóstico Climático

# **Caribe Colombiano**



---

**PRONÓSTICO CLIMÁTICO**  
**CARIBE COLOMBIANO**  
**N° 109 / MARZO 2022**

Ministerio de Defensa Nacional  
Dirección General Marítima

**Subdirección de Desarrollo Marítimo**

Centro de Investigaciones Oceanográficas e  
Hidrográficas del Caribe (CIOH)

**Dirección**

**Vicealmirante José Joaquín Amézquita García**  
Director General Marítimo

**Capitán de Navío Alex Fernando Ferrero  
Ronquillo**  
Coordinador General Dimar

**Capitán de Navío Germán Augusto Escobar Olaya**  
Director del Centro de Investigación  
Oceanográfica e Hidrográfica del Caribe

**Capitán de Navío Gary Javier González Núñez**  
Coordinador Grupo de Planeación

**Capitán de Fragata José Andrés Díaz Ruiz**  
Subdirector de Desarrollo Marítimo

**Capitán de Corbeta Jonathan Fabrizio Gómez  
Sierra**  
Coordinador del Grupo de Investigación Científica  
y Señalización

**Capitán de Corbeta Anyela Viviana Buitrago  
Hernández**  
Responsable del Área de Oceanografía  
Operacional

**Teniente de Navío Saul Esteban Vallejo Quintero**  
Jefe Servicio Meteorológico Marino

**Contenidos**

**Técnico de Servicios Diana Herrera Moyano**  
Investigador en Meteorología

**CPS Ángela Tatiana Rodríguez Tobar**  
Investigador en Meteorología

**CPS Stephanie González Montes**  
Investigador en Oceanografía

**Editorial**

Área de Comunicaciones Estratégicas - Acoes

**Edición y concepto gráfico**

Área de Comunicaciones Estratégicas-Acoes  
Área de Estadística y Estudios económicos - Grupo de  
Planeación

**Fotografía**

Banco de imágenes Dimar

Edición en línea: ISSN 2339-4129



***EL PRONÓSTICO CLIMÁTICO DEL CARIBE COLOMBIANO*** es un producto informativo que se edita en formato digital, con registro ISSN para *e-book*. Se encuentra protegido por el *copyright* ©, y cuenta con una política de acceso abierto para su consulta. Sus condiciones de uso y distribución están definidas por el licenciamiento *Creative Commons* (CC).  
Marzo de 2022. Cartagena., Colombia



# CONTENIDO

	PÁG.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
<b>1. CONDICIONES ACTUALES Y PRONÓSTICO ESTACIONAL DEL ENSO Y SU POSIBLE INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES DE TIEMPO DEL CARIBE</b>	<b>8</b>
<b>2. PRONÓSTICO DE FENÓMENOS INTRA- ESTACIONALES Y ESTACIONALES</b>	<b>10</b>
2.1. Oscilación Madden and Julian- OMJ	10
2.2. Frentes Fríos	11
<b>3. PRONÓSTICO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES ATMOSFÉRICAS PARA MARZO DE 2022</b>	<b>12</b>
3.1. Configuración sinóptica climatológica de marzo	12
3.2. Precipitación	14
3.3. Temperatura del aire	15
<b>4. PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES OCEÁNICAS PARA EL MAR CARIBE COLOMBIANO</b>	<b>17</b>
4.1. Altura de la ola y corrientes superficiales	17
4.2. Corrientes superficiales	18
4.3. Temperatura Superficial del Mar	19
4.4. Mareas	21
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>26</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>27</b>



---

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Anomalías de la TSM en las regiones El Niño durante la primera semana de marzo de 2022.....	8
Tabla 2. Probabilidad de ocurrencia de condiciones ENSO hasta el trimestre OND de 2022. ....	9
Tabla 3. Pronóstico de Pleamar y Bajamar de marzo de 2022 en los principales puertos marítimos.....	25



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Evolución de las anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial hasta marzo de 2022. ....	8
<b>Figura 2.</b> Pronóstico probabilístico de las condiciones ENSO hasta el trimestre OND de 2022. ....	9
<b>Figura 3.</b> Predicción semanal de la velocidad potencial en 200 hPa, del 07 de marzo al 11 de abril de 2022. ....	10
<b>Figura 4.</b> Líneas de corriente e índice de precipitación para el mes de marzo (1981-2010) bajo condiciones La Niña, en 200, 500, 700, 850 y 1000 hPa extraídas del CFSR. ....	13
<b>Figura 5.</b> Valores climatológicos de precipitación para el mes de marzo (1981-2010) en los principales puertos del Caribe. ....	14
<b>Figura 6.</b> Pronóstico de la anomalía diaria de precipitación para el mes de marzo de 2022. ....	15
<b>Figura 7.</b> Valores climatológicos de temperatura media, mínima y máxima para el mes de marzo (1981-2010) en las principales ciudades del litoral Caribe. ....	16
<b>Figura 8.</b> Valores climatológicos de dirección y altura de la ola en el mar Caribe para el mes de marzo (1979-2018) ....	17
<b>Figura 9.</b> Valores climatológicos de altura dinámica absoluta del mar para el mes de marzo (1993-2020). ....	18
<b>Figura 10.</b> Valores climatológicos de la velocidad y dirección de la corriente superficial predominante para marzo (1993-2020). ....	19
<b>Figura 11.</b> Valores climatológicos de la TSM para el mes marzo (1981-2019). ....	20
<b>Figura 12.</b> Pronóstico de las anomalías de TSM para el mes de marzo de 2022. ....	20
<b>Figura 13.</b> Pronóstico de marea de marzo de 2022 para los principales puertos marítimos del Caribe colombiano. ....	25



---

## SIGLAS Y ACRÓNIMOS

CIOH                      Centro de Investigación Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe.

DIMAR                    Dirección General Marítima



---




# INTRODUCCIÓN

La Dirección General Marítima presenta el Pronóstico Climático Mensual a sus partes interesadas, el cual incluye la descripción de las condiciones océano - atmosféricas climatológicas y previstas en la región Caribe para el mes de marzo de 2022.

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 sistemas frontales, la intensificación de los vientos alisios, y la influencia que puedan tener la Oscilación Madden & Julian -OMJ y 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 marzo de 2022.

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, 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, y los resultados de modelamiento numérico del *Seasonal Climate Forecast CFSv2* de la NOAA -NCEP.

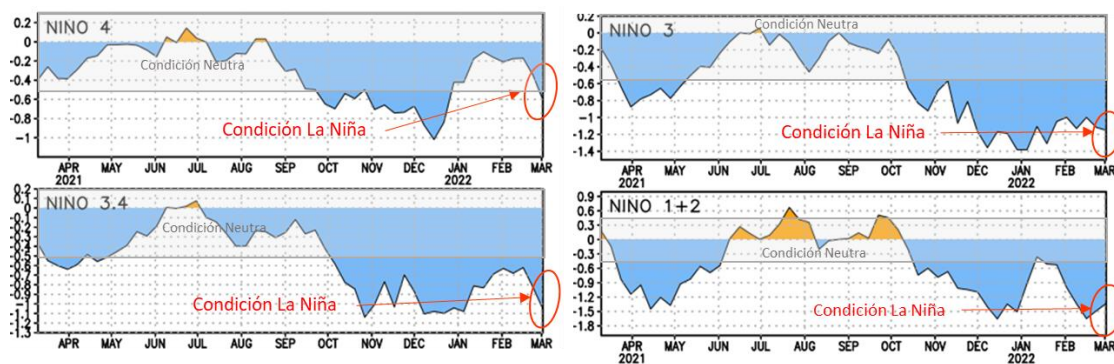


---

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 del Operational Sea Surface and Ice Analysis (OSTIA) proveniente Copernicus, y las anomalías de la TSM pronosticadas para el mes de febrero de 2022, 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).

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

De acuerdo con el *Climate Prediction Center - National Centers for Environmental Prediction, CPC - NCEP (2022)*, las condiciones La Niña se fortalecieron durante las últimas semanas a lo largo del Pacífico ecuatorial, con anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) entre  $-1.3$  y  $-0.6$  °C (tal como se evidencia en la Figura 1 y Tabla 1).



**Figura 1.** Evolución de las anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial hasta marzo de 2022.

**Fuente:** Modificado de CPC – NCEP, 2022.

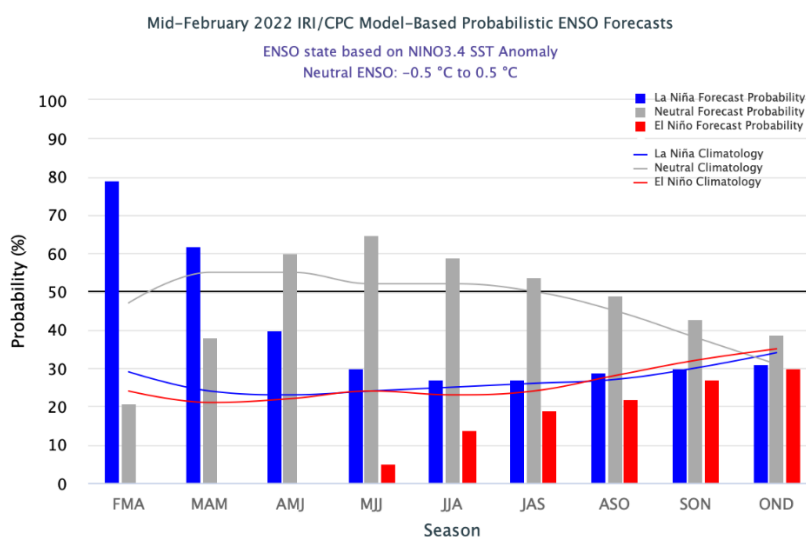
**Tabla 1.** Anomalías de la TSM en las regiones El Niño durante la primera semana de marzo de 2022.

**Fuente:** CPC-NCEP (2022).

REGIÓN EL NIÑO	ANOMALÍA DE LA TSM (°C)
El Niño 1+2	-1.3
El Niño 3	-1.1
El Niño 3.4	-1.2
El Niño 4	-0.6

Acorde con lo anterior, 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 Niña se mantendría durante la primavera del hemisferio norte, mientras a partir del trimestre MJJ se transitaría hacia condiciones neutras (Figura 4 y Tabla 2). Sobre el Caribe colombiano, se espera dicho evento contribuya al fortalecimiento de la temporada seca, en adición, a una posible acción de refuerzo en la velocidad de los vientos alisios y en consecuencia de la altura significativa de la ola.



**Figura 2.** Pronóstico probabilístico de las condiciones ENSO hasta el trimestre OND de 2022.

**Fuente:** IRI (2022).

**Tabla 2.** Probabilidad de ocurrencia de condiciones ENSO hasta el trimestre OND de 2022.

**Fuente:** IRI (2021)

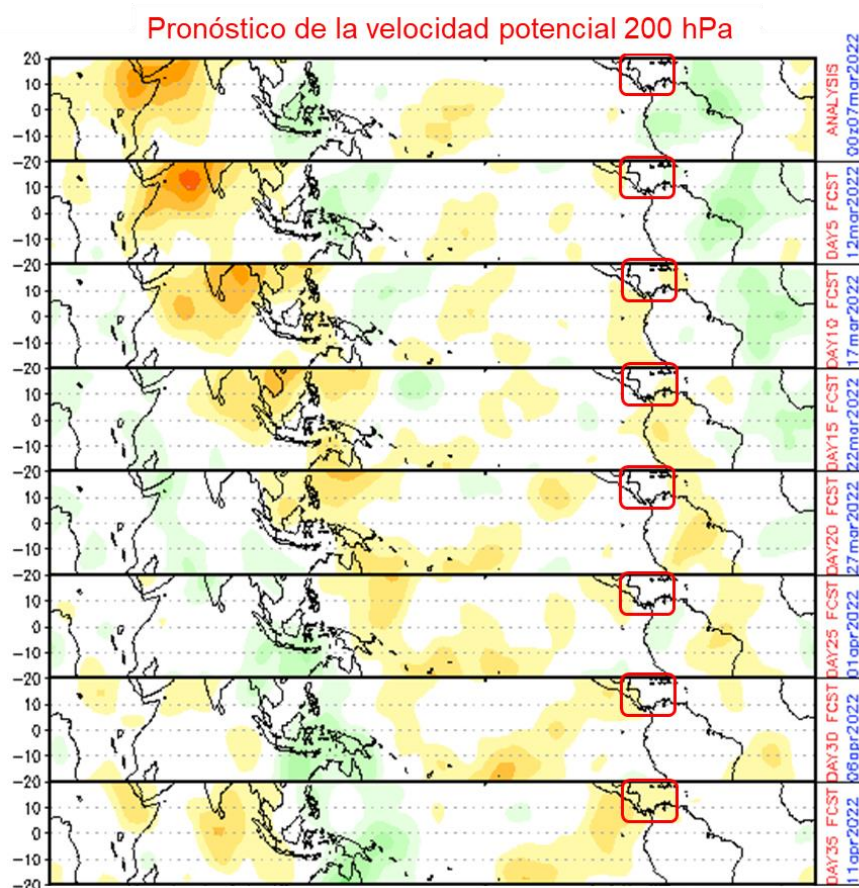
Estación	La Niña (%)	Neutral (%)	El Niño (%)
FMA	79	21	0
MAM	62	38	0
AMJ	40	60	0
MJJ	30	65	5
JJA	27	59	14
JAS	27	54	19
ASO	29	49	22
SON	30	43	27
OND	31	39	30



## 2. PRONÓSTICO DE FENÓMENOS INTRA-ESTACIONALES Y ESTACIONALES

### 2.1. Oscilación Madden and Julian- OMJ

De acuerdo con el más reciente informe del CPC - NCEP (2022a), durante el mes de marzo y la primera semana de abril de 2022, el Caribe colombiano estaría bajo la influencia de una fase neutra y posteriormente de una fase subsidente débil de la oscilación Madden & Julian (OMJ), por lo que se espera esta señal no tenga incidencia en las condiciones de tiempo de la región durante el período en mención (Figura 3).



**Figura 3.** Predicción semanal de la velocidad potencial en 200 hPa, del 07 de marzo al 11 de abril de 2022.

**Fuente:** CPC-NCEP, (2022a)



---

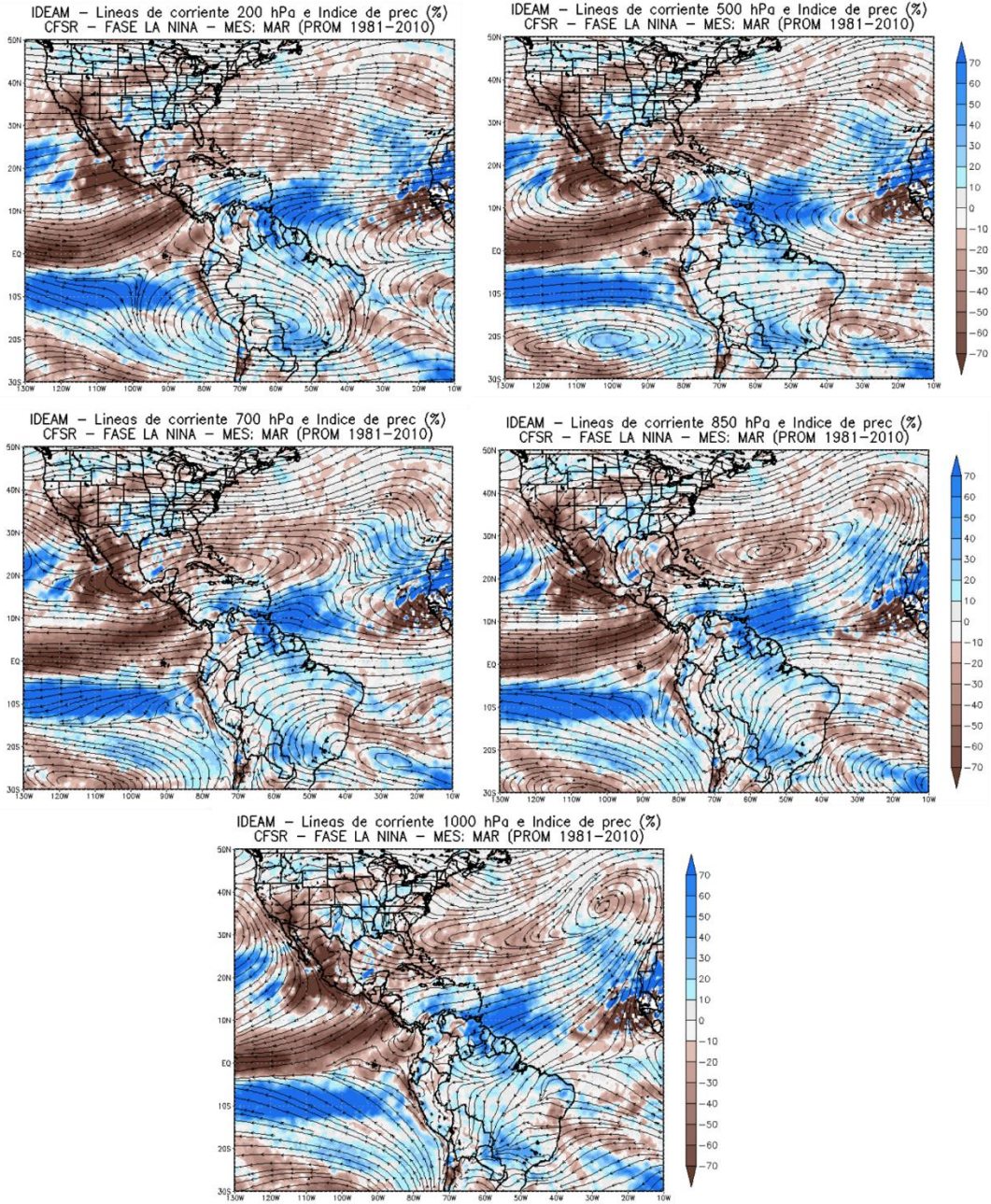
## 2.2. Frentes Fríos

De acuerdo con la información estadística recopilada de los años 1996 al 2012, en promedio durante el mes de marzo, se puede registrar el tránsito, en promedio, de 2 frentes fríos sobre la cuenca Colombia (Royero *et al.*, 2013), incidiendo en las condiciones tanto de tiempo como de mar, especialmente del área del archipiélago de San Andrés y Providencia.

## 3. PRONÓSTICO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES ATMOSFÉRICAS PARA MARZO DE 2022

### 3.1. Configuración sinóptica climatológica de marzo

Típicamente, bajo condiciones La Niña, de acuerdo con los datos del reanálisis CFSR (*Climate Forecast System Reanalysis*) para el período 1981-2010 (Ruíz & Melo, 2019), la configuración sinóptica en los niveles altos de la atmósfera (200 hPa), indican predominio del flujo de viento de componente suroeste - oeste en el Caribe colombiano, flujo el cual, hace parte del extremo occidental de un eje de dorsal extendido al norte de Suramérica. Es importante anotar que esta estructura atmosférica es responsable durante este mes, del transporte de gran parte de la humedad que llega a la cuenca del Caribe desde el interior del país y el océano Pacífico. En los niveles inferiores el flujo de viento es predominante del este, impulsado por sistemas anticiclónicos centrados en diferentes localidades así: en 500 hPa al oeste del centro de México, sobre 700 hPa, en la cuenca Caimán, mientras que, en 850 y 1000 hPa el flujo de viento del este es impulsado por los sistemas antihorarios del Atlántico Norte (Figura 4). En consecuencia, el mes de marzo se caracteriza por bajos contenidos de humedad en la cuenca Caribe y el predominio de vientos moderados, a su vez las lluvias se concentran al sur de la región, justo en el viro del viento de la dorsal de altura, mientras el resto del área, en niveles bajos, es influenciada por los vientos Alisios del noreste favoreciendo condiciones de tiempo seco.



**Figura 4.** Líneas de corriente e índice de precipitación para el mes de marzo (1981-2010) bajo condiciones La Niña, en 200, 500, 700, 850 y 1000 hPa extraídas del CFSR.

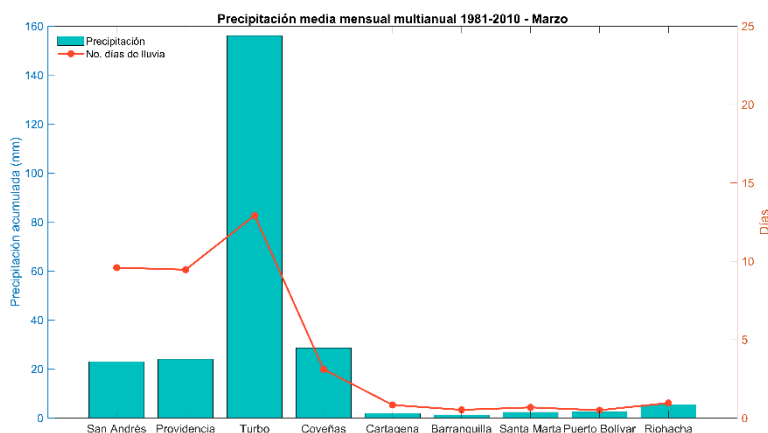
Fuente: Ruíz & Melo, 2019.





### 3.2. Precipitación

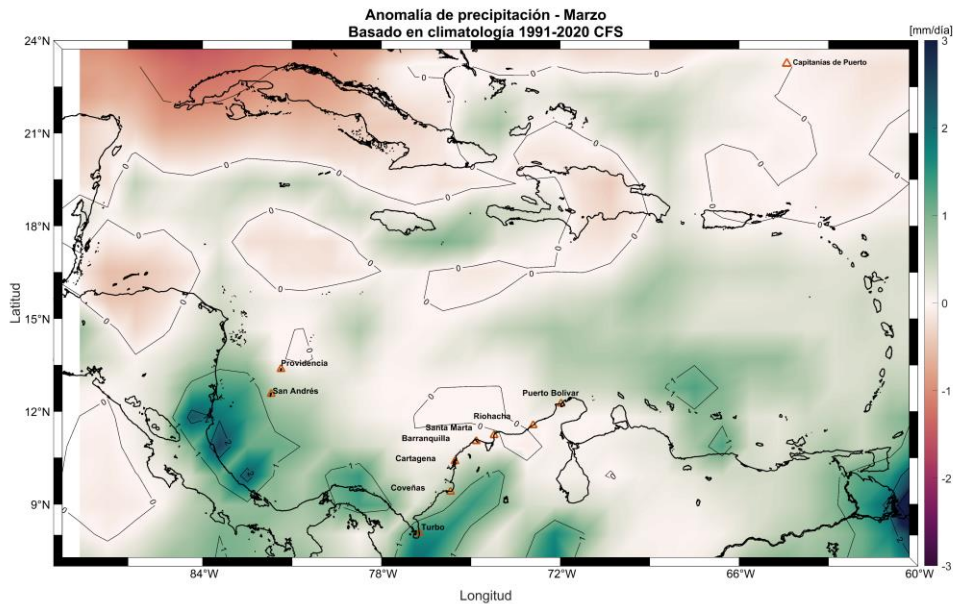
Típicamente, las precipitaciones durante el mes de marzo son escasas en la mayor parte del Caribe, en contraste, la zona más lluviosa se concentra en el suroccidente del territorio nacional, siendo el Golfo de Urabá el área de mayores precipitaciones con un promedio mensual de 160 mm de acuerdo con los valores climatológicos (IDEAM 2018) (Figura 5).



**Figura 5.** Valores climatológicos de precipitación para el mes de marzo (1981-2010) en los principales puertos del Caribe.

**Fuente:** IDEAM (2018)

Teniendo en cuenta la prevista permanencia de condiciones La Niña durante el mes de marzo de 2022, y acorde tanto con lo pronosticado para este mes por el modelo *Climate Forecast System vs2* (NOAA-NCEP, 2022), se esperan lluvias deficitarias en inmediaciones al archipiélago de San Andrés y Providencia y sectores del litoral Norte, en tanto se advierten posibles excesos a lo largo de los litorales Central y Sur, así como en sectores del área marítima sur y noreste de la Cuenca Colombia (Figura 6).

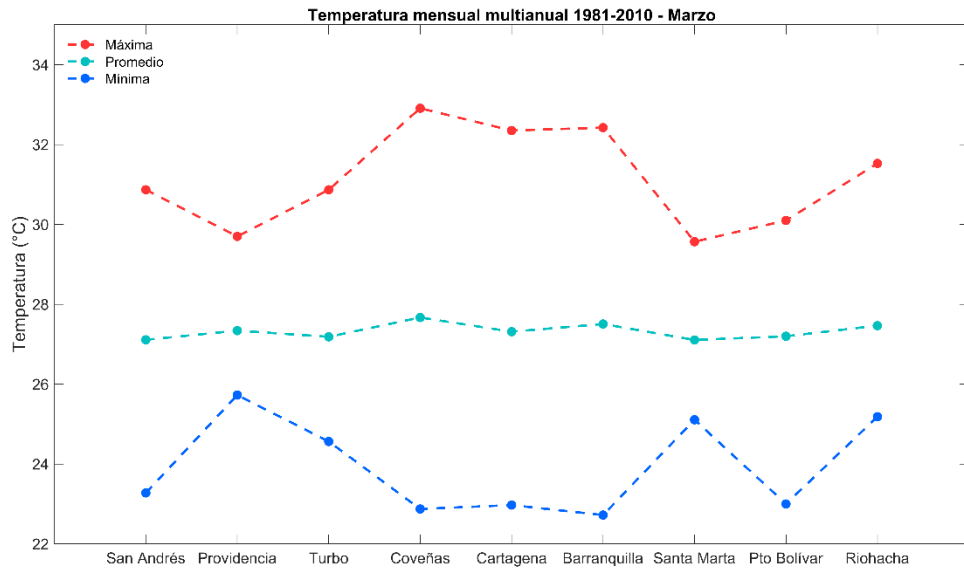


**Figura 6.** Pronóstico de la anomalía diaria de precipitación para el mes de marzo de 2022.

**Fuente:** Modelo CFSv2 (NOAA -NCEP, 2022).

### 3.3. 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 27°C, por su parte los valores máximos oscilan entre 30 y 33°C. Las temperaturas mínimas por su parte varían entre 23 y 25°C (Figura 8). Se espera que las temperaturas durante el mes de marzo de 2022 se comporten dentro del rango de los valores promedio (Figura 7).



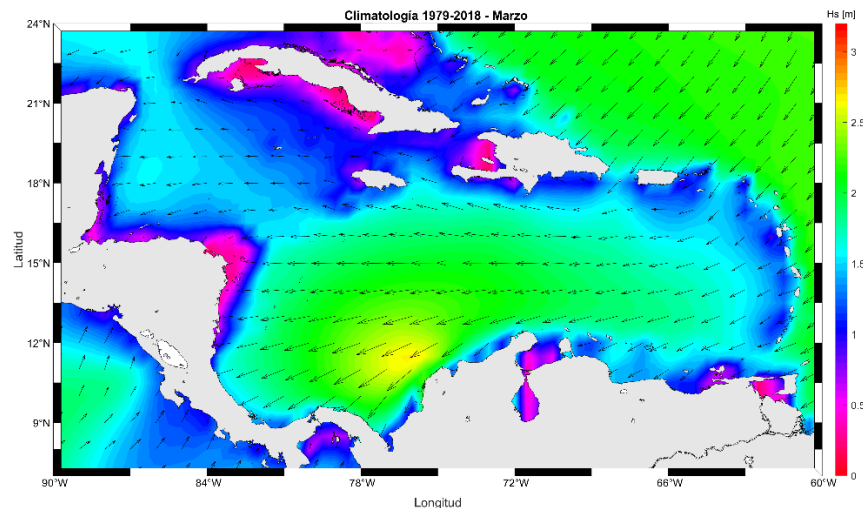
**Figura 7.** Valores climatológicos de temperatura media, mínima y máxima para el mes de marzo (1981-2010) en las principales ciudades del litoral Caribe.

**Fuente:** IDEAM (2018)

## 4. PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES OCEÁNICAS PARA EL MAR CARIBE COLOMBIANO

### 4.1. Altura de la ola y corrientes superficiales

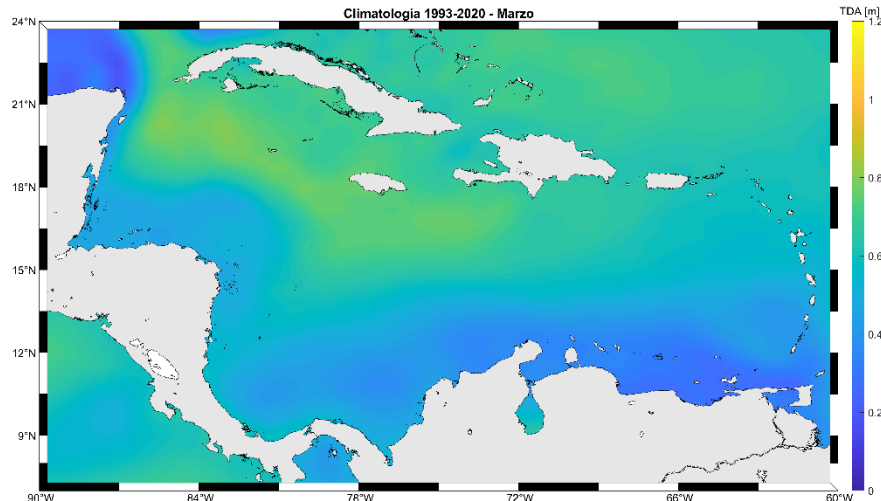
Acorde con los valores climatológicos del modelo de oleaje *WAVEWACH III* calculados para el período 1979-2018 (NWS-NOAA, 2009), durante el mes de marzo, el oleaje es de componente este en el norte de la cuenca Colombia y noreste en el centro y sur de esta, con alturas que oscilan entre los 2.0 y 2.5 m en aguas abiertas de la cuenca Colombia, siendo las aguas oceánicas frente al litoral Central, el área en donde típicamente se reportan pulsos de oleaje más fuerte, con alturas promedio de hasta 2.7 m. En inmediaciones al archipiélago de San Andrés y Providencia y áreas costeras del Litoral Caribe, las olas son inferiores a 1.5 m (Figura 8). Teniendo en cuenta la fase La Niña, es posible que su incidencia sobre el campo de viento, se represente en términos de una mayor frecuencia y/o mayor duración de los pulsos de oleaje fuerte.



**Figura 8.** Valores climatológicos de dirección y altura de la ola en el mar Caribe para el mes de marzo (1979-2018)

**Fuente:** WW III (NWS - NOAA, 2009)

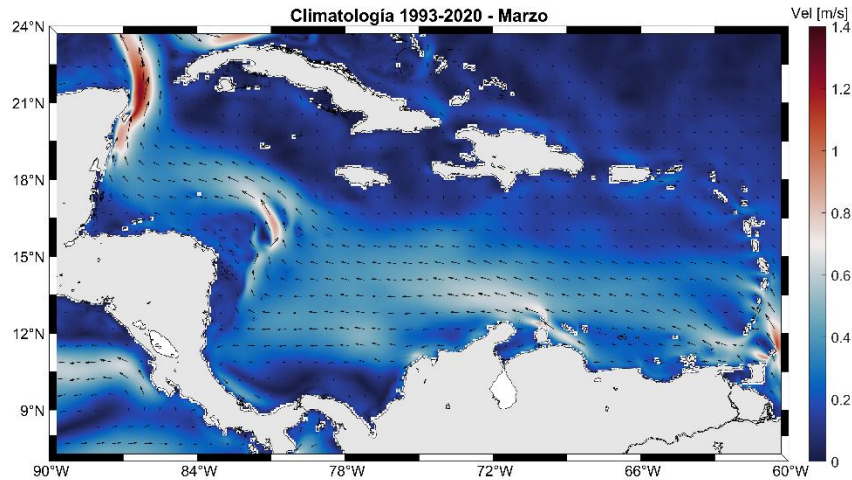
Igualmente, durante marzo, la altura dinámica absoluta del mar, oscila entre 0.4 y 0.6 m en gran parte de la cuenca Colombia (Figura 9).



**Figura 9.** Valores climatológicos de altura dinámica absoluta del mar para el mes de marzo (1993-2020).  
**Fuente:** Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS, 2020).

#### 4.2. Corrientes superficiales

Acorde con valores climatológicos (1993-2020) proveniente del modelo hidrodinámico HYCOM 2.2 (Naval Research Laboratory -NRL, 2009), durante el mes de marzo, en el norte y centro del mar Caribe predomina un flujo superficial del este con velocidades entre 0.4 y 0.7 m/s (0.8 y 1.4 nudos, respectivamente), cuyo máximo se registra al noreste de la Península de La Guajira. Por su parte, al sur de la cuenca Caribe, se evidencia el denominado giro ciclónico de Panamá – Colombia, una corriente elongada de giro antihorario con velocidades promedio de 0.2 m/s (0.4 nudos), la cual, durante este mes se muestra bastante debilitada en áreas costeras del litoral sur de Colombia, en tanto registra sus velocidades máximas sobre las aguas costeras de Costa Rica de hasta 0.6 m/s (1.2 nudos) (Figura 10).



**Figura 10.** Valores climatológicos de la velocidad y dirección de la corriente superficial predominante para marzo (1993-2020).

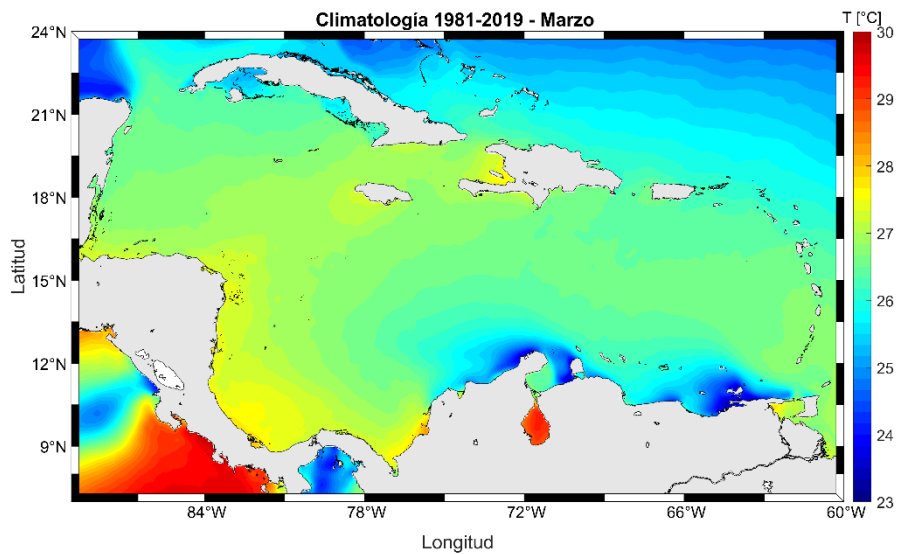
**Fuente:** NRL, 2009

### 4.3. Temperatura Superficial del Mar

Basado en los valores climatológicos de la TSM del período 1981 al 2019 (Good *et al.*, 2020), durante el mes de marzo, la piscina de aguas frías asociada al sistema de surgencia de La Guajira, abarca aguas costeras y oceánicas del litoral Central y Norte (del norte de Bolívar a La Guajira) con temperaturas de 23.0 y 26.0°C. En contraste, sobre las costas de Antioquia, Sucre y Córdoba, se extiende una lengua de aguas cálidas con TSM entre 27.8 y 28°C, registrando una menor intensidad respecto del mes anterior. En inmediaciones al Archipiélago de San Andrés y Providencia la TSM es en promedio de 27.5°C (Figura 11).

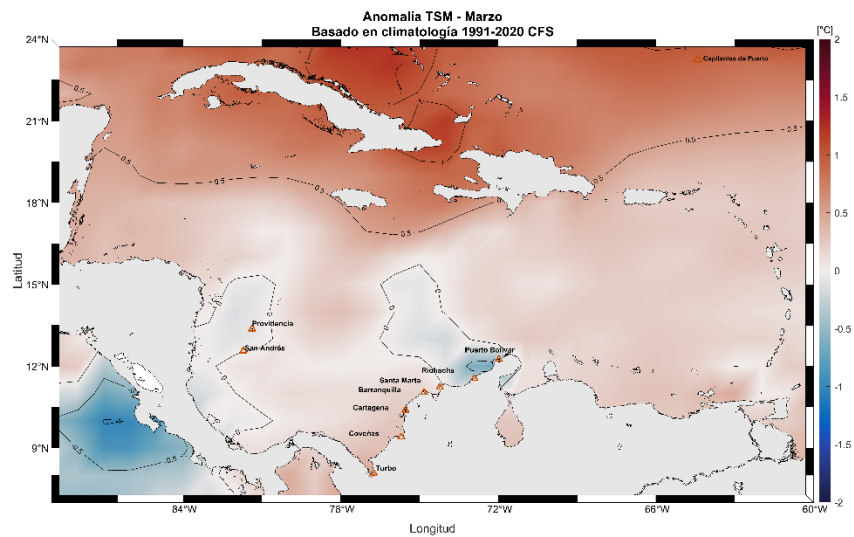
De acuerdo con la proyección para el mes de marzo de 2022 del *Seasonal Climate Forecast -CFSv2* (NOAA - CPC, 2021), en la cuenca Colombia, se esperan anomalías positivas de la TSM de hasta 0.5 °C, salvo en inmediaciones a la

península de La Guajira y el archipiélago de San Andrés y Providencia en donde se esperan valores de la TSM cercanos a los normales (Figura 12).



**Figura 11.** Valores climatológicos de la TSM para el mes marzo (1981-2019).

**Fuente:** Good *et al.*, 2020.

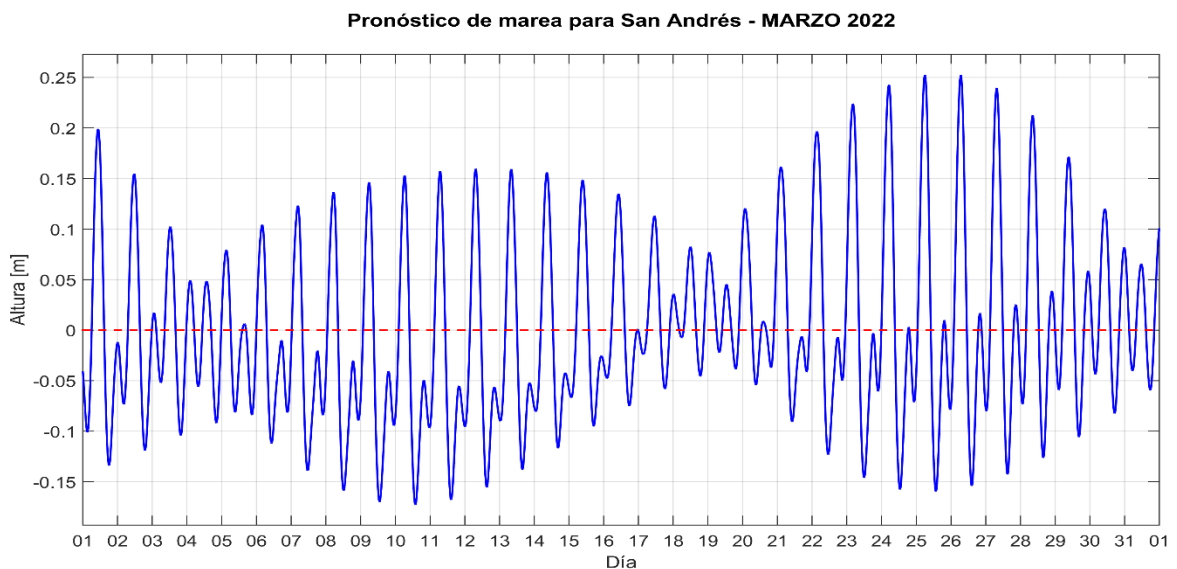
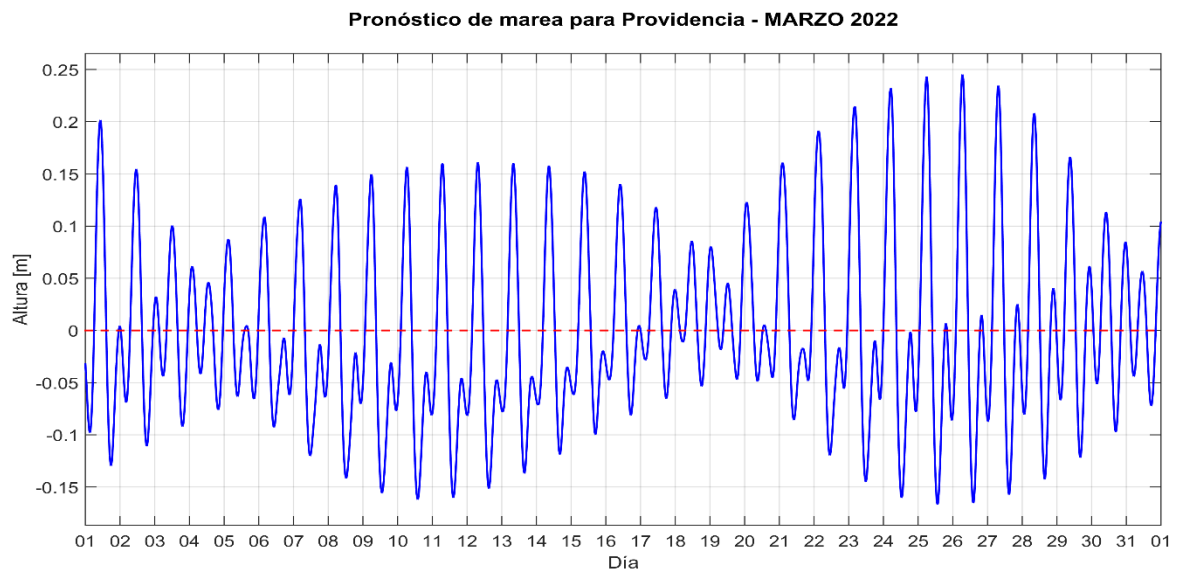


**Figura 12.** Pronóstico de las anomalías de TSM para el mes de marzo de 2022.

**Fuente:** NOAA-CPC, 2021.

#### 4.4. Mareas

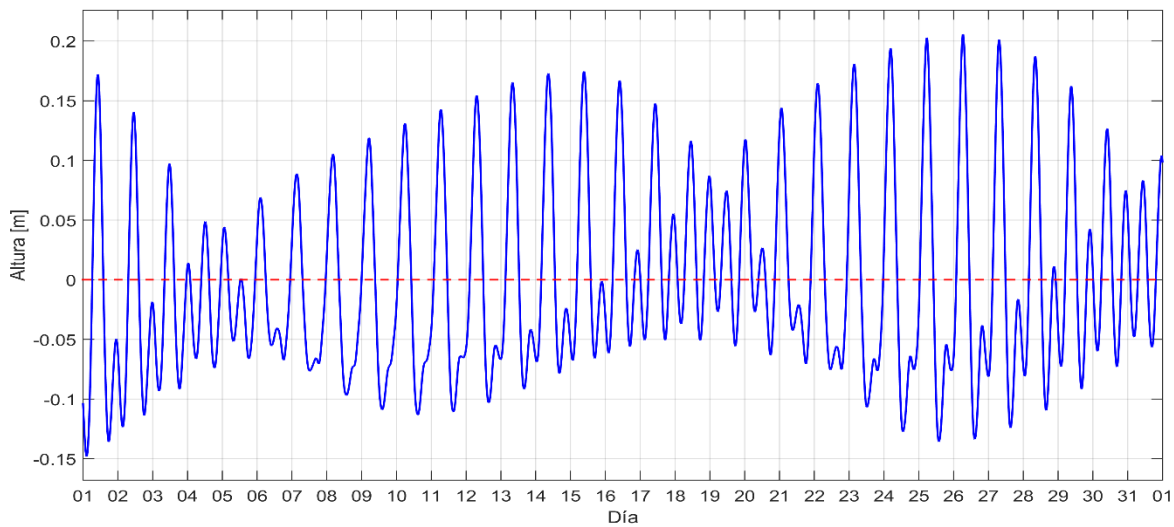
La Figura 13 y tabla 3 presentan la marea prevista para el mes de marzo de 2022 para los puertos de Providencia, San Andrés, Puerto Bolívar, Riohacha, Santa Marta, Puerto Velero, Cartagena, Coveñas y Turbo, a partir de la metodología desarrollada en el Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe-CIOH (Latandret Solana, 2021).



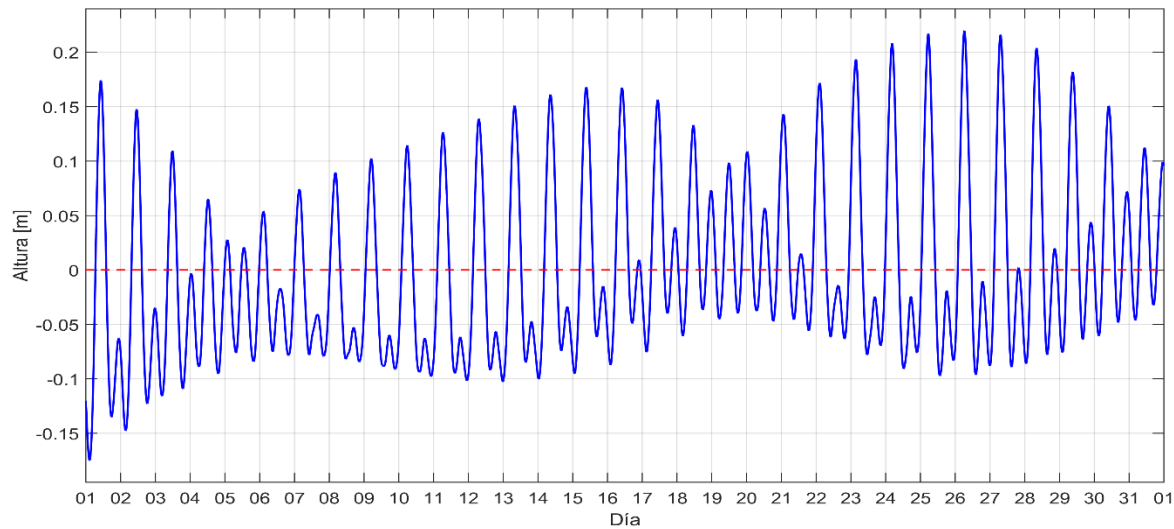




**Pronóstico de marea para Puerto Bolívar - MARZO 2022**

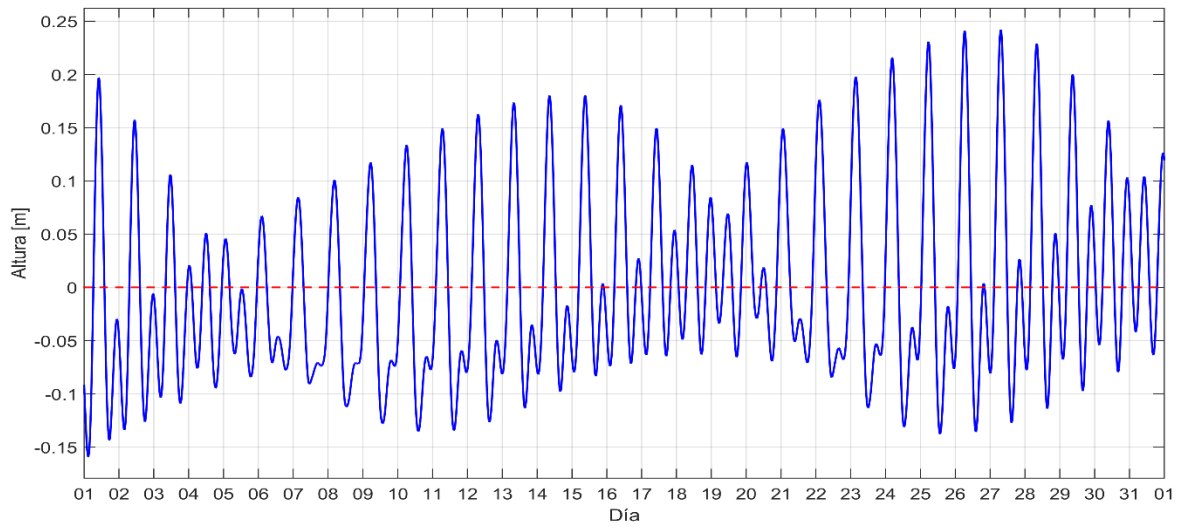


**Pronóstico de marea para Riohacha - MARZO 2022**

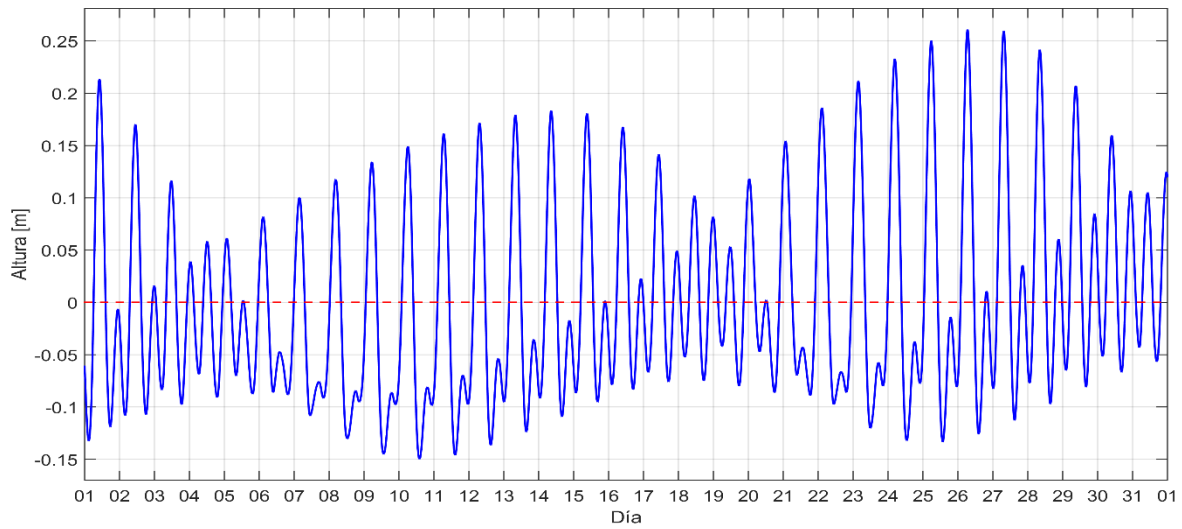




**Pronóstico de marea para Santa Marta - MARZO 2022**

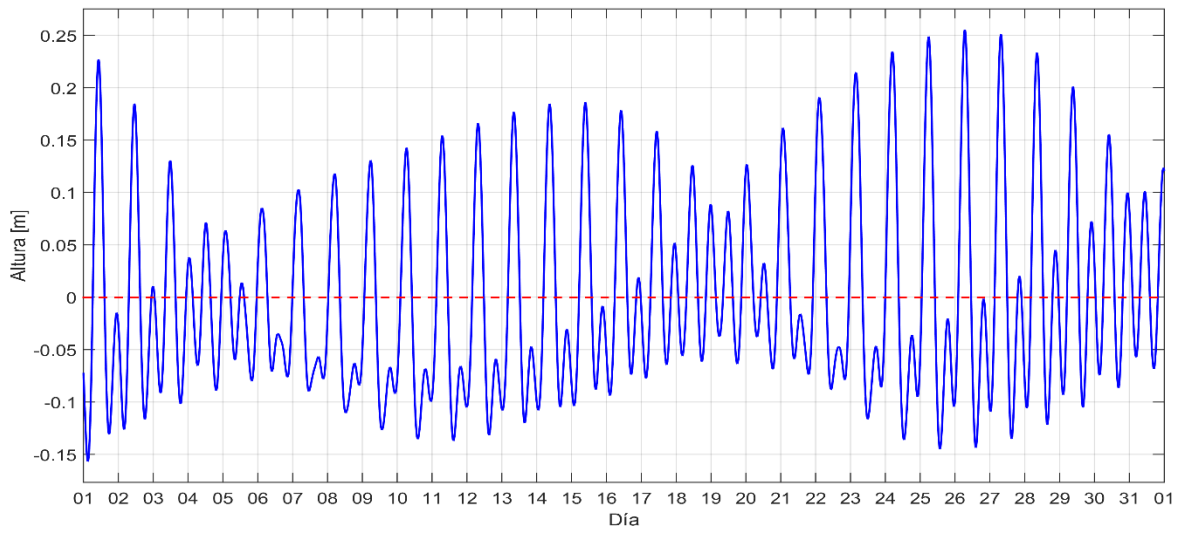


**Pronóstico de marea para Puerto Velero - MARZO 2022**

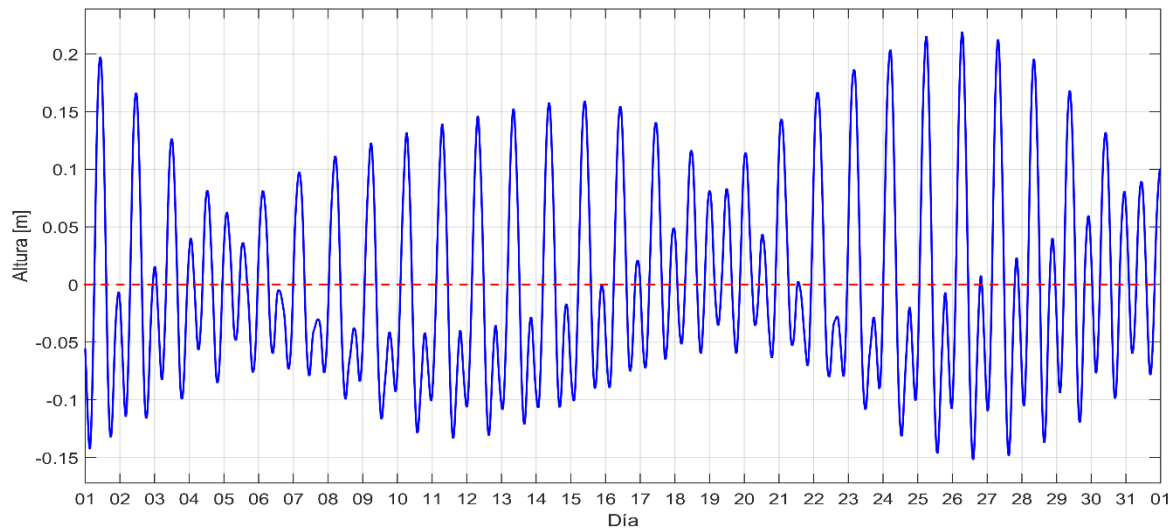




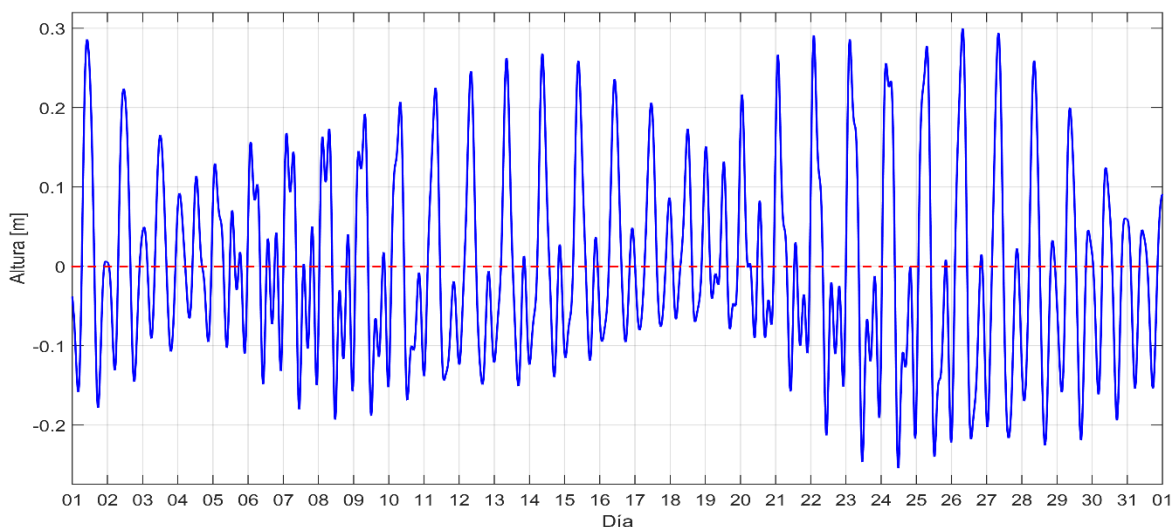
**Pronóstico de marea para Cartagena - MARZO 2022**



**Pronóstico de marea para Coveñas - MARZO 2022**



**Pronóstico de marea para Turbo - MARZO 2022**



**Figura 13.** Pronóstico de marea de marzo de 2022 para los principales puertos marítimos del Caribe colombiano.

**Fuente:** Latandret-Solana, 2021

**Tabla 3.** Pronóstico de Pleamar y Bajamar de marzo de 2022 en los principales puertos marítimos.

**Fuente:** Latandret-Solana, 2021

PUERTO	PLEAMAR			BAJAMAR		
	Altura máxima (m)	Fecha dd/mm/aaaa	Hora	Altura Mínima (m)	Fecha dd/mm/aaaa	Hora
Providencia	0.245	26/03/2022	06:43	-0.167	25/03/2022	13:25
San Andrés	0.253	25/03/2022	05:58	-0.173	10/03/2022	13:51
Puerto Bolívar	0.206	26/03/2022	06:26	-0.148	01/03/2022	02:31
Riohacha	0.220	26/03/2022	06:19	-0.175	01/03/2022	02:35
Santa Marta	0.242	27/03/2022	07:22	-0.159	01/03/2022	02:50
Puerto Velero	0.261	26/03/2022	06:38	-0.150	10/03/2022	14:05
Cartagena	0.255	26/03/2022	06:43	-0.157	01/03/2022	03:03
Coveñas	0.219	26/03/2022	06:44	-0.152	26/03/2022	14:16
Turbo	0.300	26/03/2022	07:39	-0.254	24/03/2022	11:41



## CONCLUSIONES

De acuerdo con el Climate Prediction Center - National Centers for Environmental Prediction, CPC – NCEP, la fase fría (La Niña) de El Niño – Oscilación del Sur -ENSO continuará durante la primavera del hemisferio norte. Teniendo en cuenta que, la región Caribe se encuentra bajo la temporada seca típica de la época, se espera dicha señal interanual, no tenga mayor influencia en el campo de lluvias, mas, sin embargo, se espera tenga incidencia en campo de vientos, contribuyendo al fortalecimiento de los alisios, y en consecuencia una mayor frecuencia y duración de los episodios de viento y oleaje fuerte en la región.

En cuanto a las estructuras atmosféricas que dominan la climatología del mes de marzo en el Caribe colombiano, sobresale el flujo de viento del este en los niveles bajos y medios de la atmósfera influenciados por sistemas anticiclónicos que se ubican desde México hasta el nororiente del océano Atlántico. En tanto en altura, los vientos del componente suroeste y oeste, producto del vórtice del viento en el extremo de un eje de dorsal de altura, se convierte en la banda transportadora de humedad desde el interior del país y el océano Pacífico hacia el Caribe en general.

Por su parte, el pronóstico de la oscilación Madden & Julian indica predominio de fases neutras y subsidentes débiles, por lo que se espera esta señal no tenga mayor influencia en el comportamiento del tiempo del Caribe colombiano.



## BIBLIOGRAFÍA

- CPC-NCEP. (7 de marzo de 2022). ENSO: Recent evolution, current status and predictions. Recuperado el 8 de marzo de 2022, de <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/enso.shtml>
- CPC-NCEP a. (7 de marzo de 2022). Madden-Julian Oscillation: Recent Evolution, Current Status and Predictions. Recuperado el 9 de marzo de 2022, de <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/mjo.shtml>
- 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 ENSO Forecast (15 de febrero). Recuperado el 7 de marzo de 2022, de [https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/?enso\\_tab=enso-cpc\\_plume](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.
- 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.
- 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.
- Ortiz -Royero, J.C.; L.J. Otero, J.C. Restrepo, J. Ruiz, and M. Cadena. (2013). Cold fronts in the Colombian Caribbean Sea and their relationship to extreme wave events. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 13, 2797–2804, 2013 [www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/13/2797/2013/](http://www.nat-hazards-earth-syst-sci.net/13/2797/2013/) doi:10.5194/nhess-13-2797-2013
- 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](http://bart.ideam.gov.co/wrfideam/new_modelo/DOCUMENTOS/2019/NT_IDEAM-002-2019.pdf)