



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

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

ISSN 2339-4099 (En línea)



#97

Marzo  
2021

MENSUAL

Pronóstico  
**Climático** del  
**Caribe** Colombiano

**Pronóstico Climático del Caribe Colombiano**  
No. 97/ Marzo de 2021

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

[www.cioh.org.co](http://www.cioh.org.co)

Teléfono +57 (5) 651 7091

Cartagena, Colombia y la

Dirección General Marítima (Dimar)

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

Teléfonos +57 (1) 220 0490 Bogotá, Colombia

Ministerio de Defensa

Dirección General Marítima

Subdirección de Desarrollo Marítimo

**DIRECCIÓN**

**Contralmirante** Juan Francisco Herrera Leal  
Director General Marítimo Dimar

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

**Capitán de Navío** Germán Augusto Escobar Olaya  
Director del CIOH

**CONTENIDOS**

**Teniente de Navío** Maritza Moreno Calderón  
Responsable del Área de Oceanografía Operacional.

**Teniente de Navío** Saúl Vallejo  
Jefe Servicio Meteorológico Marino

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

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

**CPS** Stephanie Andrea González Montes  
Investigación 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

	<b>PÁG.</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>PREDICCIÓN CLIMÁTICA PARA EL CARIBE COLOMBIANO</b>	<b>7</b>
<b>1. CONDICIONES ACTUALES Y PRONÓSTICO ESTACIONAL DEL ENSO Y SU POSIBLE INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES DE TIEMPO DEL CARIBE</b>	<b>7</b>
<b>2. PRONÓSTICO DE FENÓMENOS INTRA- ESTACIONALES Y ESTACIONALES</b>	<b>9</b>
2.1. Oscilación Madden and Julian	9
2.2. Frentes Fríos	9
<b>3. PRONÓSTICO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES ATMOSFÉRICAS PARA MARZO DE 2021</b>	<b>10</b>
3.1. Configuración sinóptica climatológica de marzo	10
3.2. Precipitación	12
3.3. Temperatura del aire	13
3.4. Viento	14
<b>4. PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES OCEÁNICAS PARA EL MAR CARIBE COLOMBIANO</b>	<b>16</b>
4.1. Altura de la ola y corrientes superficiales	16
4.2. Corrientes superficiales	16
4.3. Temperatura Superficial del Mar	17
4.4. Mareas	18
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>23</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>24</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de las anomalías de la TSM en las regiones El Niño: abril 2020- marzo 2021	7
Figura 2. Pronóstico de las condiciones ENSO esperadas hasta diciembre de 2021	8
Figura 3. Predicción semanal de la velocidad potencial en 200 hPa, del 09 al 24 de marzo de 2021	9
Figura 4. Líneas de corriente e índice de precipitación para el mes de marzo (1981-2010) en 200, 500, 700, 850 y 1000 hPa extraídas del CFSR.	11
Figura 5. Valores climatológicos de precipitación para el mes de marzo (1981-2010) en la región Caribe y principales puertos.	12
Figura 6. Pronóstico de precipitación para el mes de marzo 2021	12
Figura 7. Valores climatológicos de temperatura media, mínima y máxima para el mes de marzo (1981-2010) en la región Caribe y principales puertos.	13
Figura 8. Valores climatológicos de la temperatura media, máxima y mínima del aire de febrero (1981-2010) en las principales ciudades del litoral Caribe colombiano	14
Figura 9. Valores climatológicos (1981-2010) y de pronóstico de la velocidad y dirección del viento para el mes de marzo de 2021	15
Figura 10. Valores climatológicos (1979-2016) de dirección y altura de la ola para el mes de marzo	16
Figura 11. Intensidad y dirección de la corriente superficial predominante para marzo.	17
Figura 12. Valores climatológicos la TSM para el mes de marzo.	18
Figura 13. Pronóstico de las anomalías de TSM para el mes de marzo de 2021	18
Figura 14. Pronóstico de marea de marzo de 2021 para el puerto de Cartagena	19
Figura 15. Pronóstico de marea de marzo de 2021 para los principales puertos marítimos	22

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Anomalías de la TSM en las regiones El Niño durante la primera semana de marzo de 2021	7
Tabla II. Probabilidad de ocurrencia de condiciones ENSO hasta agosto de 2021	8
Tabla III. Pronóstico de Pleamar y Bajamar de marzo de 2021 para el puerto de Cartagena	19
Tabla IV. Pronóstico de Pleamar y Bajamar de marzo de 2021 en los principales puertos marítimos	22

## INTRODUCCIÓN

### Pronóstico meteorológico y oceánico para marzo 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 marzo 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 son el Fenómeno de El Niño – Oscilación del Sur – ENSO, el tránsito de sistemas frontales y la Oscilación Madden & Julian -OMJ. 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, velocidad y dirección del viento en superficie, temperatura superficial del mar, altura de la ola y corrientes, así mismo se incluye el pronóstico de marea para el mes de marzo 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. Instituto de Hidrología, y el Modelo CFSv2 del 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 marzo de 2021, del *Seasonal Climate Forecast* CFSv2 (NOAA – CPC). Finalmente, el pronóstico de mareas para el puerto de Cartagena fue extraído del modelo mareal local elaborado por Torres Parra & Otero Díaz (2008), en tanto que para los demás puertos principales del Caribe colombiano fueron extraídos del modelo *TPOX Global Tidal Model* de la Universidad de Ohio.

## PREDICCIÓN CLIMÁTICA PARA EL CARIBE COLOMBIANO

### 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 (2021), aunque durante el mes de febrero e inicios de marzo se mantuvieron las condiciones La Niña, estas han mostrado un debilitamiento progresivo, con anomalías de la TSM en las diferentes regiones El Niño de hasta -0.8 durante la primera semana de marzo (Figura 1, Tabla I).

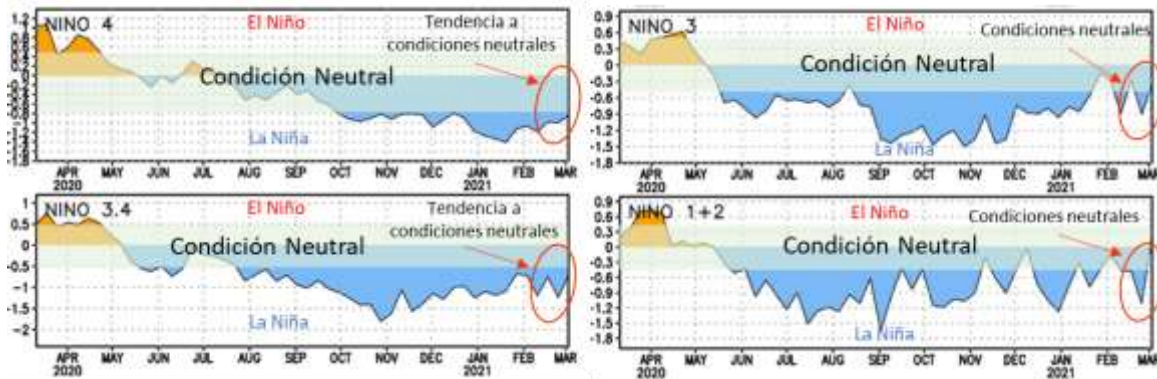


Figura 1. Evolución de las anomalías de la TSM en las regiones El Niño: abril 2020- marzo 2021

Fuente: Modificado de CPC – NCEP, 2021

Tabla I. Anomalías de la TSM en las regiones El Niño durante la primera semana de marzo de 2021

Fuente: CPC-NCEP (2021)

Región El Niño	Anomalía de la TSM (°C)
El Niño 1+2	0.2
El Niño 3	-0.4
El Niño 3.4	-0.7
El Niño 4	-0.8

En cuanto al pronóstico del ENSO, en su más reciente informe, el *International Research Institute for Climate and Society - IRI* (2021) indica que las condiciones La Niña continuarían debilitándose, previéndose una alta probabilidad de alcanzar una condición neutral durante la primavera del hemisferio norte (Fig. 4 y Tabla II).

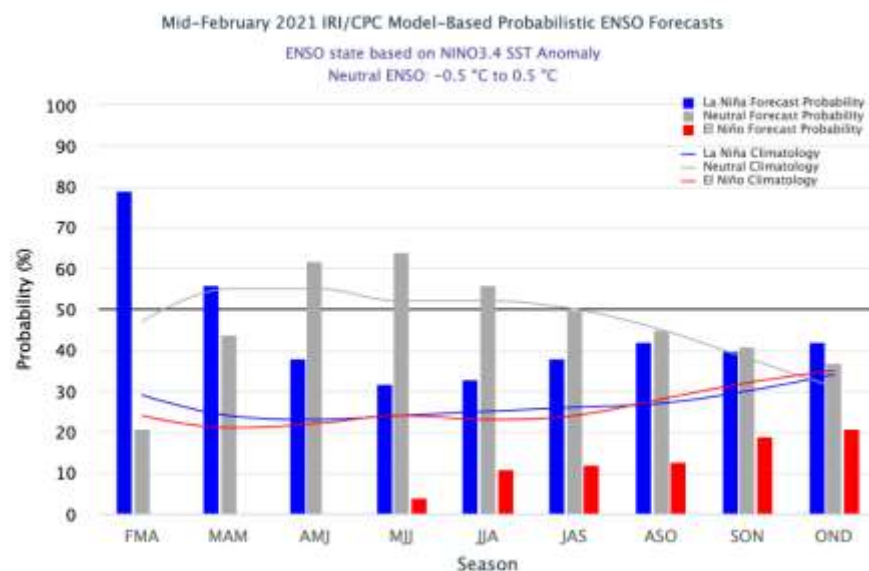


Figura 2. Pronóstico de las condiciones ENSO esperadas hasta diciembre de 2021

Fuente: IRI (2021)

Tabla II. Probabilidad de ocurrencia de condiciones ENSO hasta agosto de 2021

Fuente: IRI (2021)

Estación	La Niña	Neutral	El Niño
FMA 2021	79%	21%	0%
MAM 2021	56%	44%	0%
AMJ 2021	38%	62%	0%
MJJ 2021	32%	64%	4%
JJA 2021	33%	56%	11%



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

### 2.1. Oscilación Madden and Julian

De acuerdo con el más reciente informe del CPC -NCEP (2021a), actualmente transita una onda de fase convectiva de la MJO sobre el territorio nacional, con menor potencia sobre el mar Caribe. Para la semana del 14 al 18 de marzo se prevé el tránsito de una onda subsidente, y nuevamente hasta finales de marzo se advierte el tránsito de una nueva onda de fase convectiva, la cual por su permanencia y posible actividad se espera tenga mayor incidencia en la evolución de lluvias locales, especialmente al sur de la región Caribe (Figura 3).

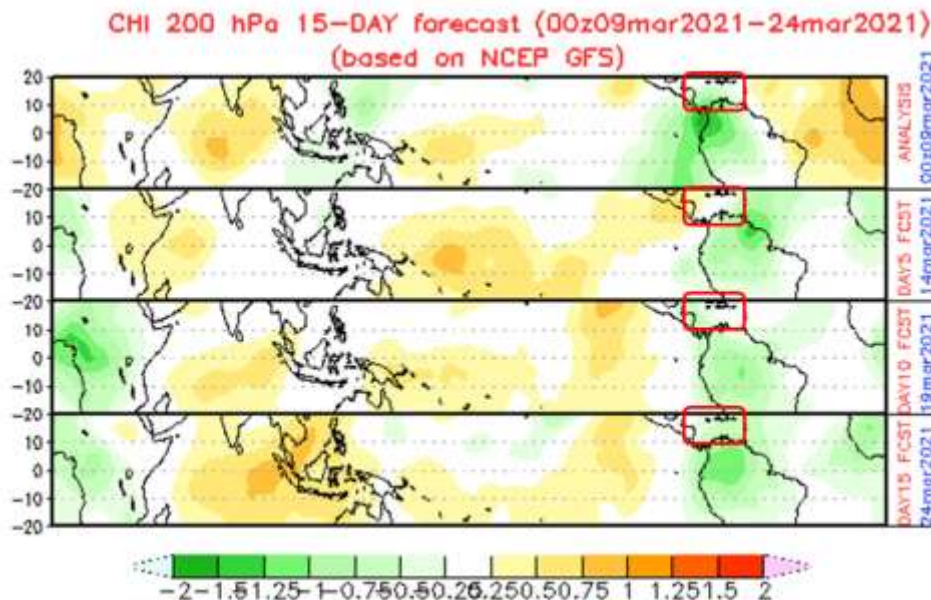


Figura 3. Predicción semanal de la velocidad potencial en 200 hPa, del 09 al 24 de marzo de 2021

Fuente: CPC-NCEP, (2021a)

### 2.2. Frentes Fríos

De acuerdo con la información estadística recopilada de los años 2006 al 2011, durante el mes de febrero típicamente se reporta el paso en promedio de 3 frentes fríos (Cabeza, 2012).

### **3. PRONÓSTICO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES ATMOSFÉRICAS PARA MARZO DE 2021**

#### **3.1. Configuración sinóptica climatológica de marzo**

Acorde con lo anterior, y con lo observado durante el mes de febrero, se espera que La Niña no tenga mayor incidencia sobre las condiciones de tiempo atmosférico y marino de la cuenca Caribe. Por lo que se espera la atmósfera en la región Caribe presente una configuración similar a la típica del mes de marzo en condiciones Neutras.

En ese sentido, y teniendo en cuenta los valores climatológicos (1981-2010) para el mes de marzo bajo condiciones Neutras del modelo *Climate Forecast System Reanalysis -CFSR* (Ruíz & Melo, 2019), se espera que la circulación del aire sobre el mar Caribe colombiano en niveles altos de la atmósfera, se mantenga dominada por un flujo del suroeste asociado a un eje de dorsal que se extiende desde Costa Rica hasta el oriente de las Guayanas. En contraste en niveles medios y bajos de la atmósfera el flujo del aire es predominante del este producto de la influencia de sistemas anticiclónicos centrados sobre el occidente del mar Caribe (niveles medios) y el océano Atlántico Norte (niveles bajos).

La diferencia en la dirección del flujo de vientos de altura y de los niveles medios y bajos, indican en promedio una cortante de viento moderada a fuerte que impediría desarrollos nubosos verticales, por lo que la probabilidad de lluvias fuertes sigue siendo baja durante el mes de marzo. Así mismo, de acuerdo con el modelo CFSR, los volúmenes de lluvia en el Litoral Caribe colombiano y la región marítima oriental presentaría condiciones deficitarias con respecto a los valores climatológicos hasta en un 30%, mientras al occidente del Archipiélago de San Andrés y Providencia, típicamente pueden darse ligeros excesos de lluvia de hasta un 10% (Figura 4).

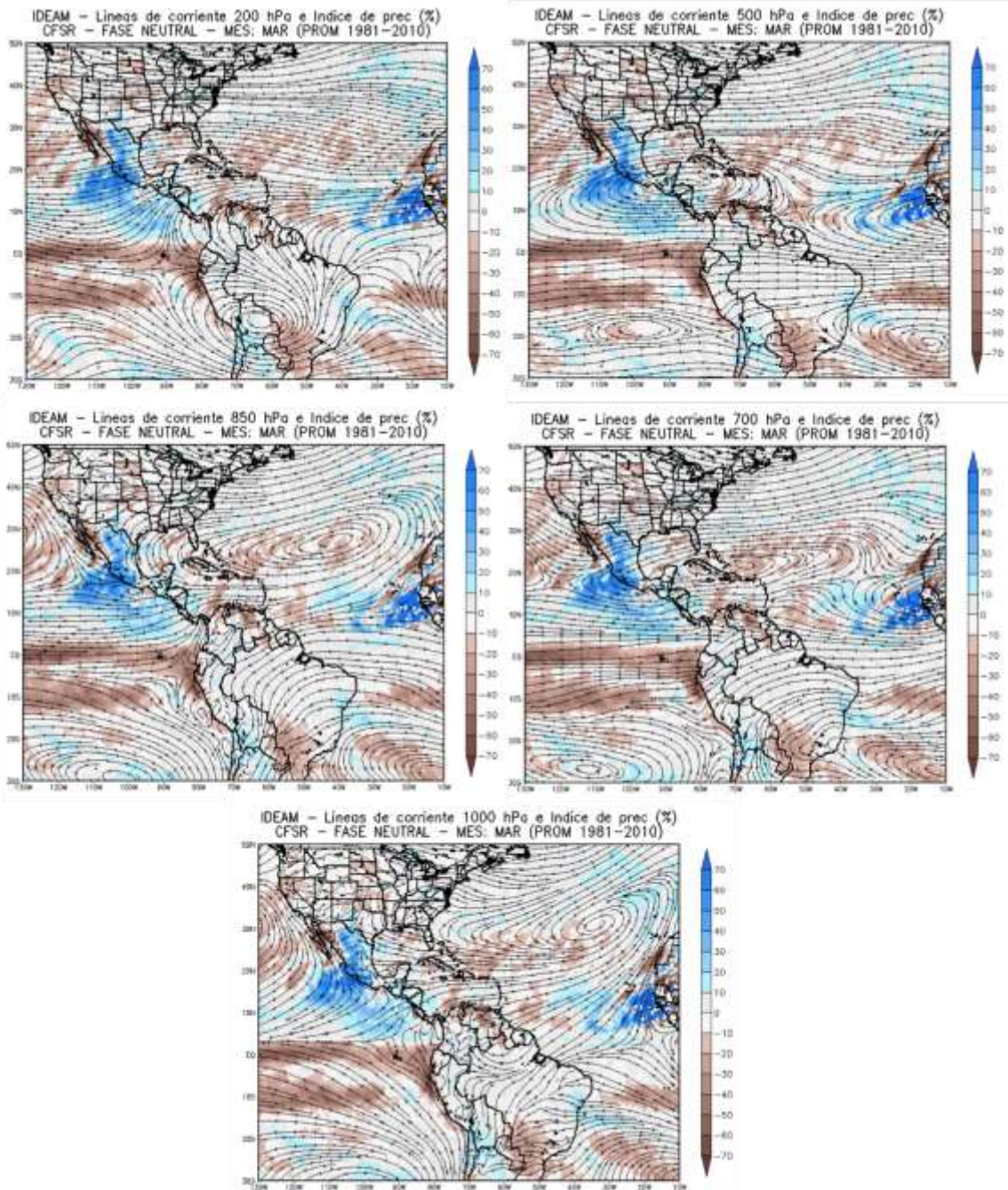


Figura 4. Líneas de corriente e índice de precipitación para el mes de marzo (1981-2010) en 200, 500, 700, 850 y 1000 hPa extraídas del CFSR.

Fuente: Ruíz & Melo, 2019

### 3.2. Precipitación

De acuerdo con los valores climatológicos (1981-2010), durante el mes de marzo, el litoral Caribe y el archipiélago de San Andrés y Providencia, los volúmenes de lluvia son inferiores a los 50 mm. En tanto que en el golfo de Urabá las precipitaciones promedio oscilan entre 50 y 100 mm (IDEAM 2018) (Figura 5).

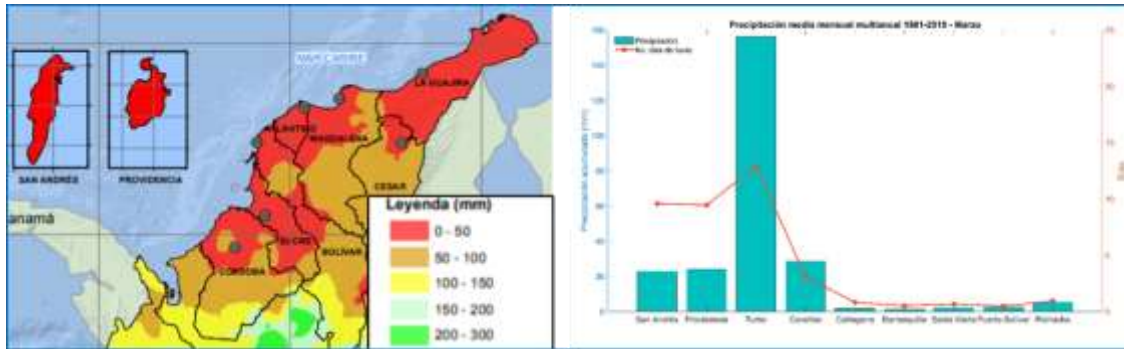


Figura 5. Valores climatológicos de precipitación para el mes de marzo (1981-2010) en la región Caribe y principales puertos.

Fuente: IDEAM (2018)

De acuerdo con la proyección para el mes de marzo, se esperan lluvias a lo largo del litoral Caribe muy similares a los valores climatológicos (Ruiz *et al.*, 2021) (figura 6).

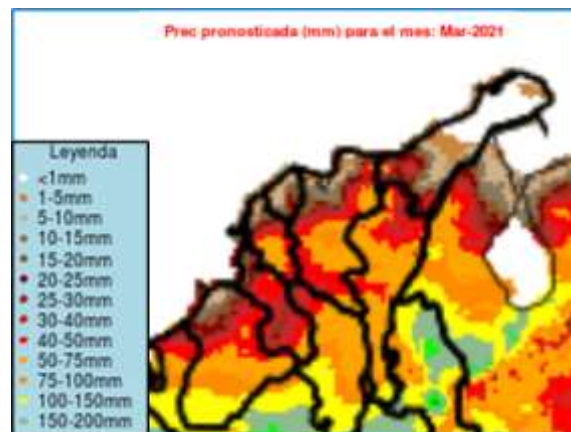


Figura 6. Pronóstico de precipitación para el mes de marzo 2021

Fuente: Ruíz *et al.* (2021)

### 3.3. Temperatura del aire

Acorde con los valores climatológicos 1981-2010 (IDEAM, 2018), durante el mes de marzo la temperatura media del aire durante el mes de marzo tanto en el Litoral Caribe como en el Archipiélago de San Andrés y Providencia oscila entre 26 y 28°C, mientras los valores mínimos medios de temperatura varían entre 22 y 24 °C. Por su parte la temperatura media máxima más alta se concentra en sectores del Litoral Central con valores de hasta 34°C, en tanto que en el resto de la región oscila entre 28 y 32°C (figura 7).

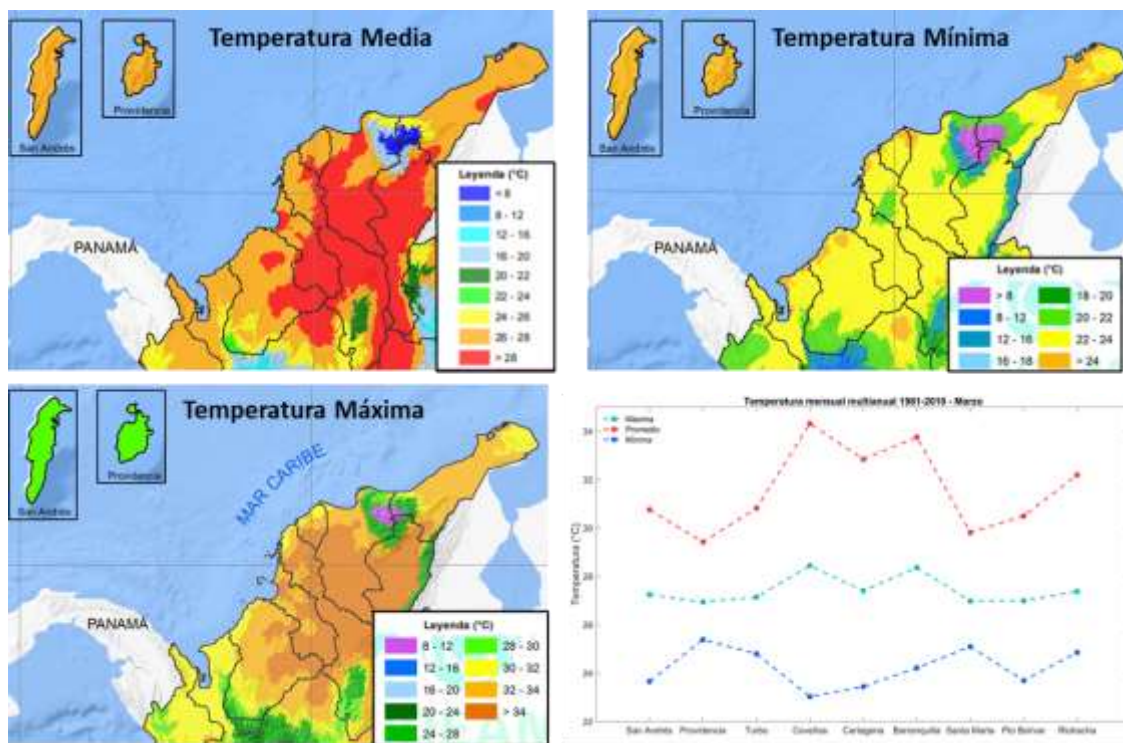


Figura 7. Valores climatológicos de temperatura media, mínima y máxima para el mes de marzo (1981-2010) en la región Caribe y principales puertos.

Fuente: IDEAM (2018)

La figura 8, por su parte relaciona el pronóstico de la anomalía de las temperaturas medias, máximas y mínimas, indicando una alta probabilidad de que se registren valores muy cercanos a los climatológicos (Ruiz *et al.*, 2021).

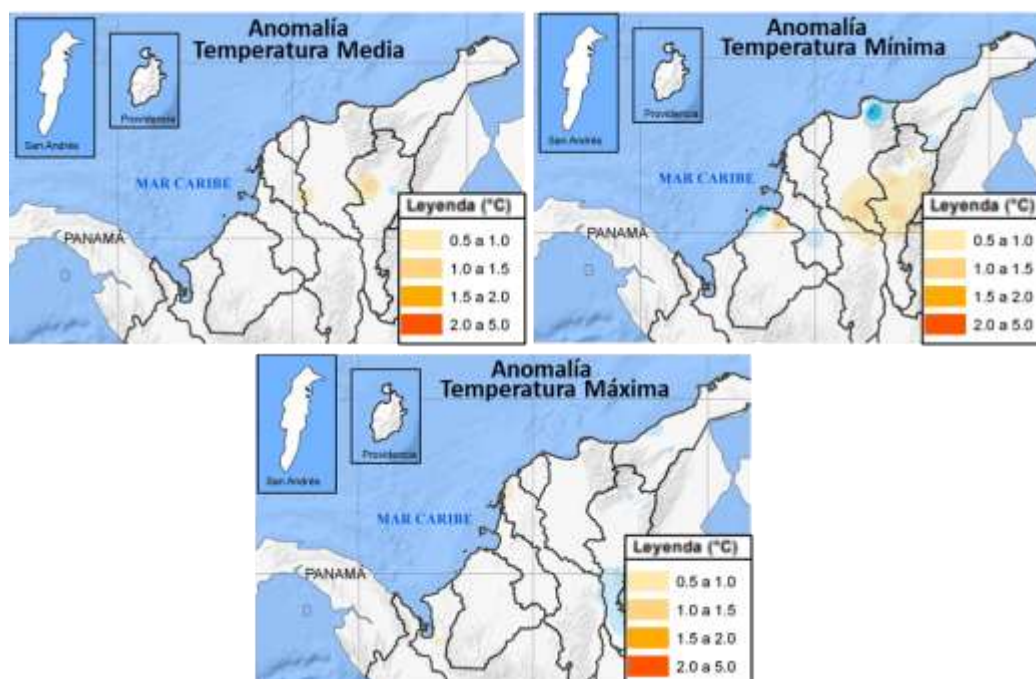


Figura 8. Valores climatológicos de la temperatura media, máxima y mínima del aire de febrero (1981-2010) en las principales ciudades del litoral Caribe colombiano

Fuente: Ruiz *et al.* (2021)

### 3.4. Viento

En cuanto a la velocidad y dirección del viento medio en la cuenca Colombia (figura 4), típicamente durante marzo frente a las costas del litoral Norte y Central de Colombia el viento es de componente noreste – este con velocidades entre 10 y 15 m/s, disminuyendo progresivamente hacia el sur y occidente de la cuenca. En inmediaciones al archipiélago de San Andrés y Providencia y el golfo de Urabá, el viento registra en promedio velocidades de 10 m/s (IDEAM, 2018).

De acuerdo con lo pronosticado para el mes de marzo de 2021 (Ruíz *et al.*, 2021), se prevé el comportamiento de los vientos en la zona centro de la cuenca sea similar al comportamiento climatológico, en tanto que lo largo de la costa si bien la dirección del viento predominaría del noreste, las velocidades serían inferiores a los valores climatológicos, en promedio entre 4 y 10 m/s (Figura 9).

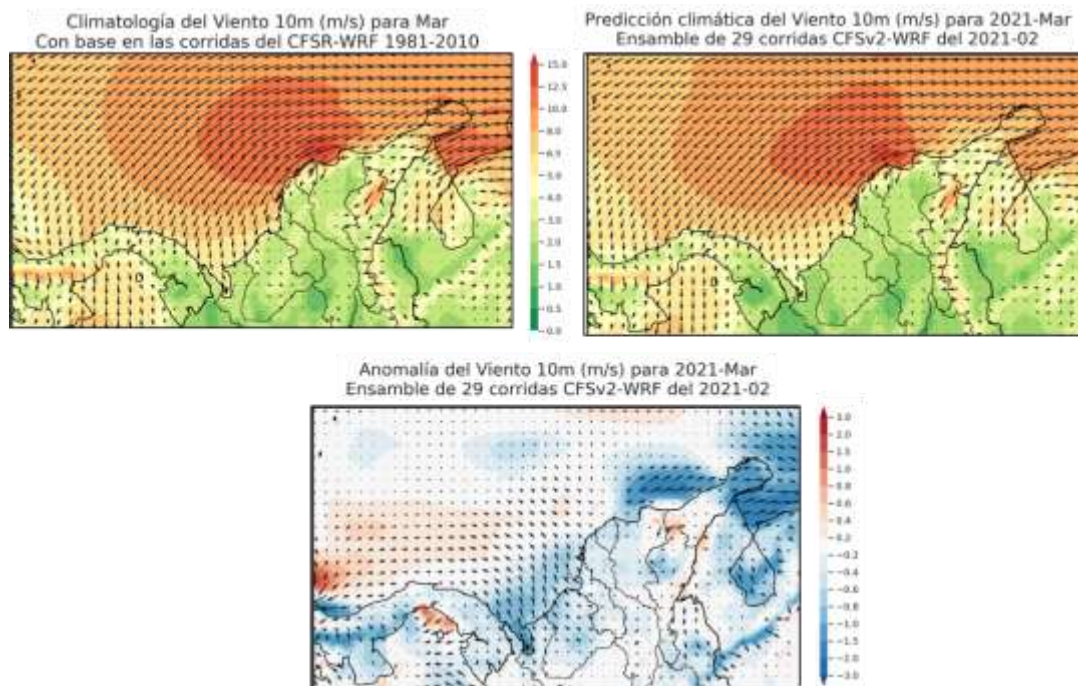


Figura 9. Valores climatológicos (1981-2010) y de pronóstico de la velocidad y dirección del viento para el mes de marzo de 2021

Fuente: Ruíz & Melo (2020)

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

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

Para el mes de marzo, de acuerdo con los valores climatológicos del modelo de oleaje *WAVEWACH III* calculados para el período 1979-2016 (NWS-NOAA, 2009), el oleaje en el centro y norte de la cuenca Colombia, es predominante del este con una altura significativa de la ola promedio de 2.2 m. Frente a las costas del litoral Central de la región Caribe colombiana, la dirección predominante de la ola es noreste con alturas promedio de hasta 2.8 m (figura 10).

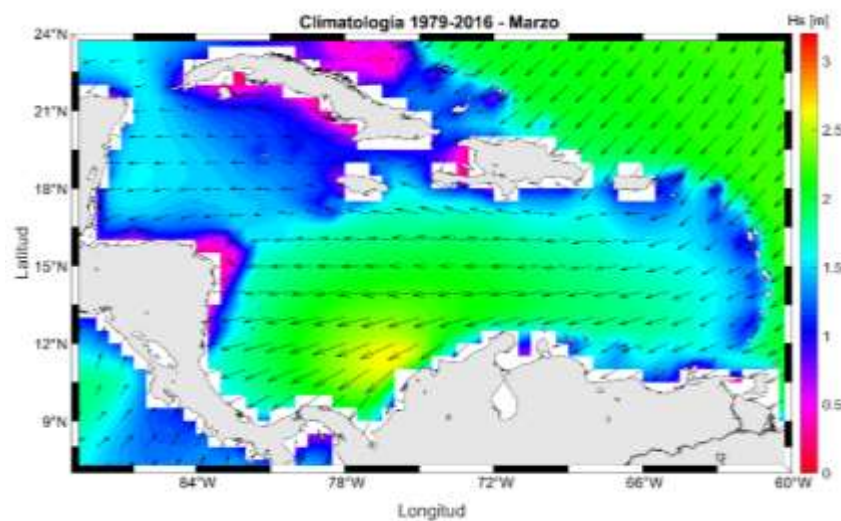


Figura 10. Valores climatológicos (1979-2016) de dirección y altura de la ola para el mes de marzo

Fuente: WW III (NWS - NOAA, 2009)

### 4.2. Corrientes superficiales

De acuerdo con los valores climatológicos (1992-2017) proveniente del modelo hidrodinámico *HYCOM 2.2* (*Naval Research Laboratory -NRL, 2009*), las corrientes superficiales, típicamente en el centro y norte de la cuenca Colombia para el mes de marzo, son de componente este con velocidades entre 0.4 y 0.6 m/s, en tanto que hacia el sur de la región las velocidades promedio son de 0.2 m/s mostrando una circulación ciclónica (Figura 11).



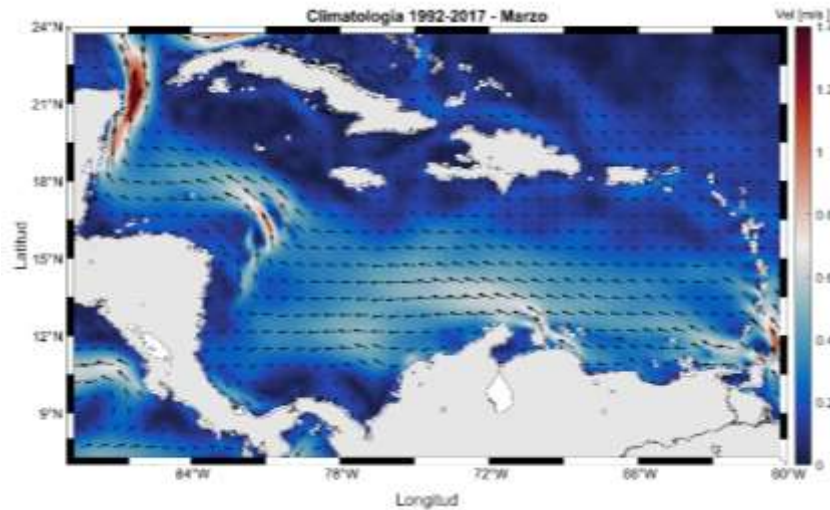


Figura 11. Intensidad y dirección de la corriente superficial predominante para marzo.

Fuente: NRL, 2009

### 4.3. Temperatura Superficial del Mar

Basado en los valores climatológicos de la TSM para el mes de marzo calculada para el período 1981 al 2019 (Good *et al.*, 2020), adyacentes a las costas del litoral Norte y central se concentra una piscina de aguas cálidas con Temperaturas Superficiales del Mar (TSM) de hasta 24°C, aumentando dicha variable hacia el oeste y sur de la cuenca Colombia. En contraste, las aguas costeras del sur del litoral reportan típicamente las aguas más cálidas con temperaturas de hasta 28°C. En inmediaciones al archipiélago de San Andrés y providencia, la TSM es en promedio de 27°C (Figura 12).

De acuerdo con la proyección *Seasonal Climate Forecast CFSv2* (NOAA – CPC, 2021), la TSM en la región del Caribe Colombiano, en general presentaría valores muy similares a los típicos para este mes, con anomalías inferiores entre -0.25 y 0.25°C (Figura 13).

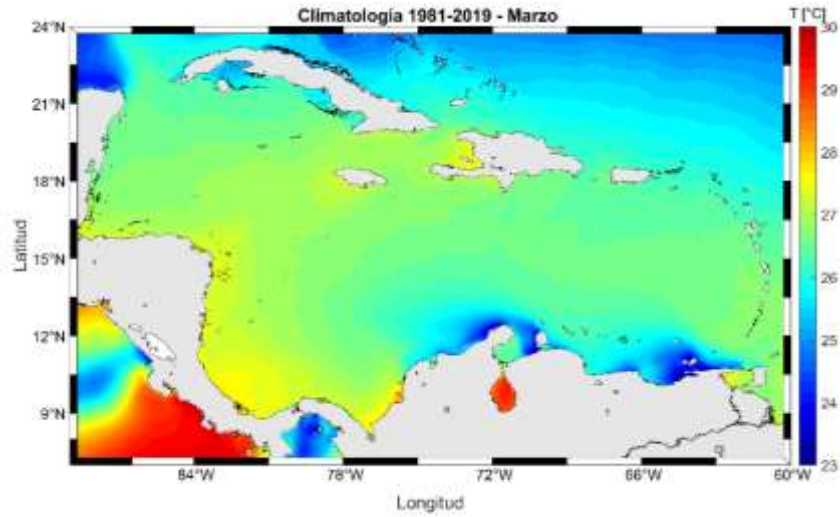


Figura 12. Valores climatológicos la TSM para el mes de marzo.

Fuente: Good *et al.*, 2020

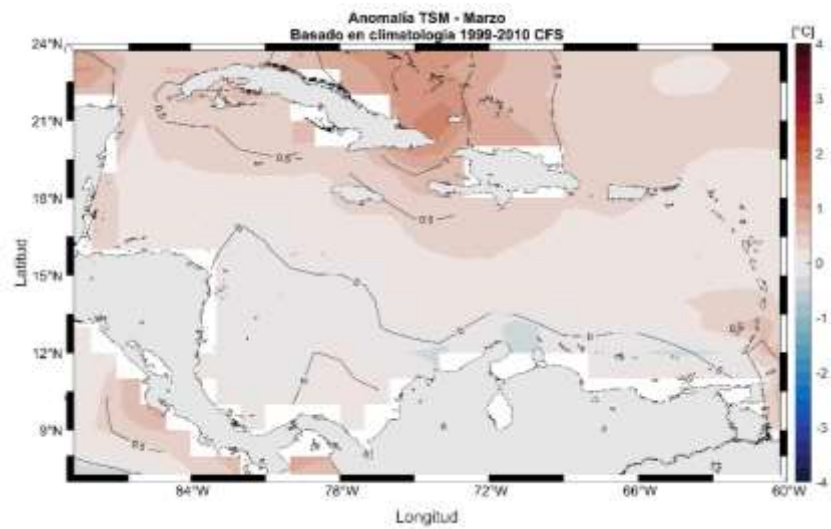


Figura 13. Pronóstico de las anomalías de TSM para el mes de marzo de 2021

Fuente: NOAA-CPC, 2021

#### 4.4. Mareas

La figura 14 presenta la marea prevista para el mes de marzo de 2021 para el puerto de Cartagena, mientras la tabla III relaciona las pleamares y bajamares del mes, de acuerdo con el modelo mareal de (Torres & Otero-Díaz, 2008).

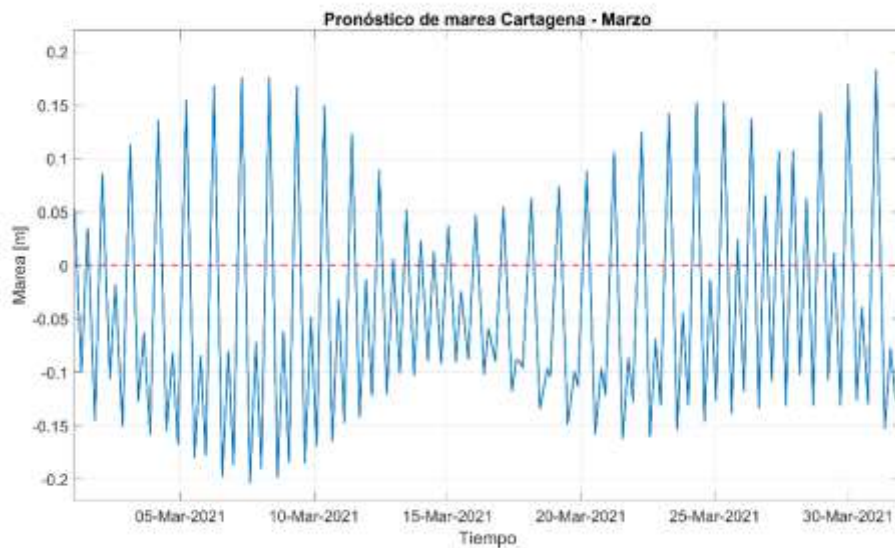


Figura 14. Pronóstico de marea de marzo de 2021 para el puerto de Cartagena

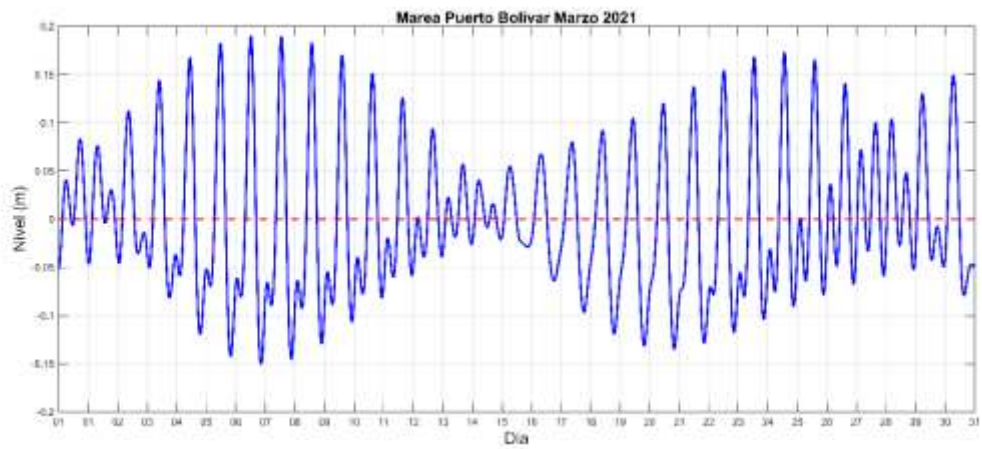
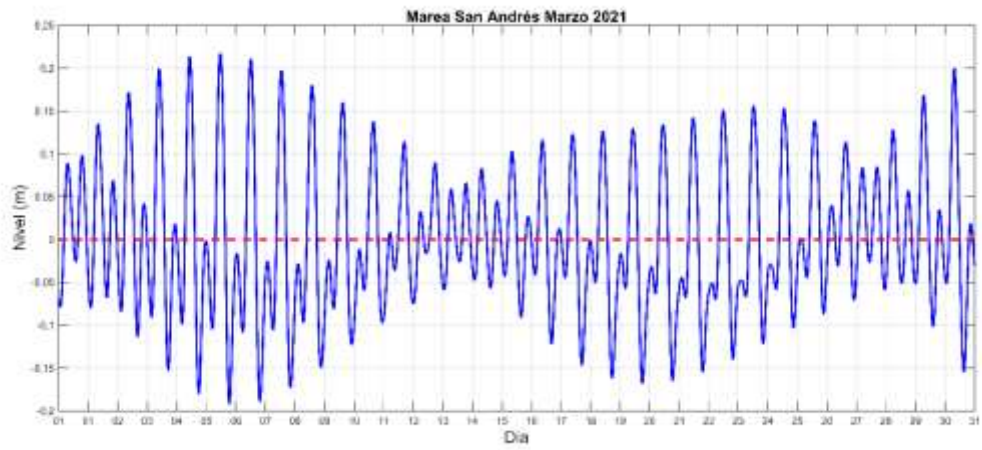
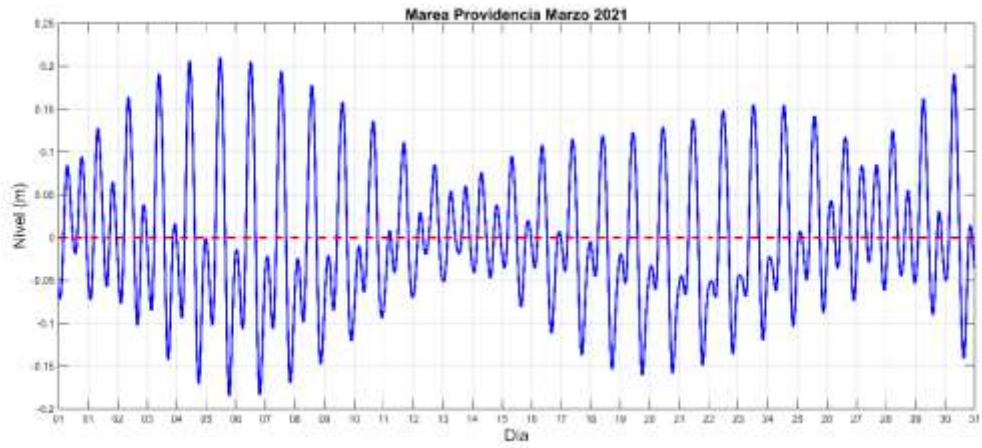
Fuente: Torres & Otero- Díaz, 2018

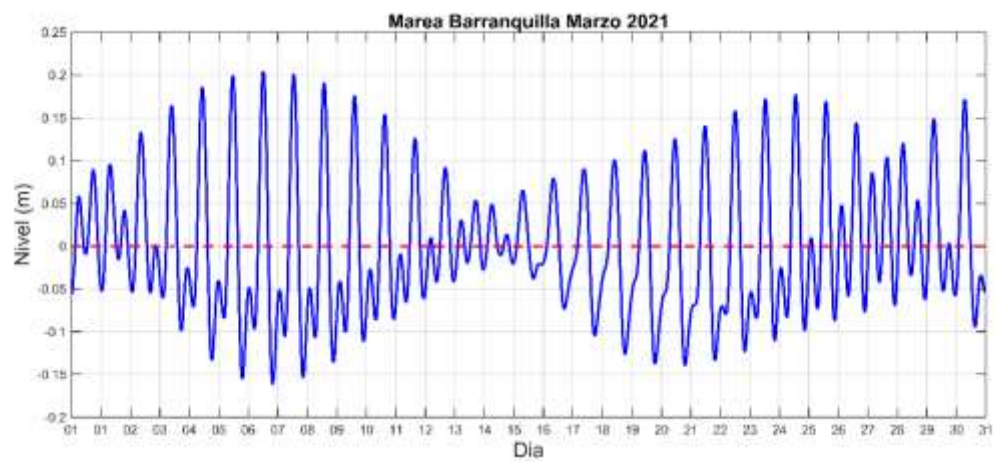
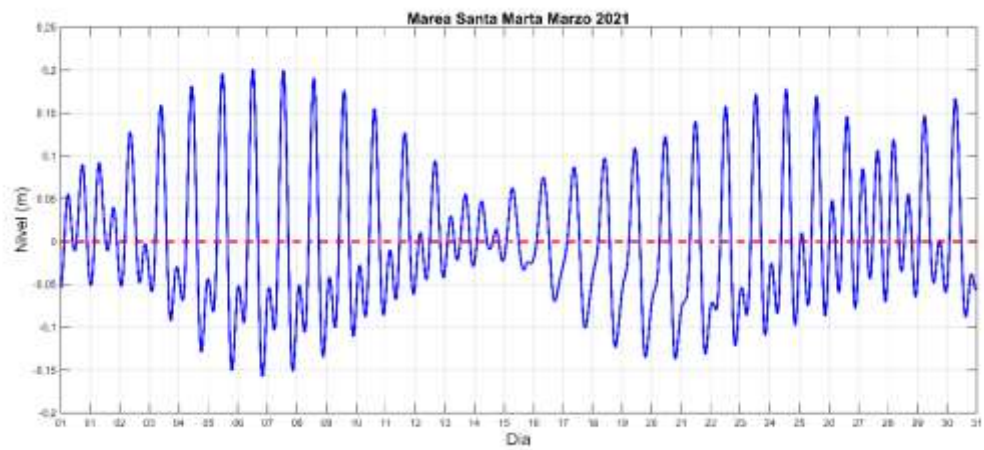
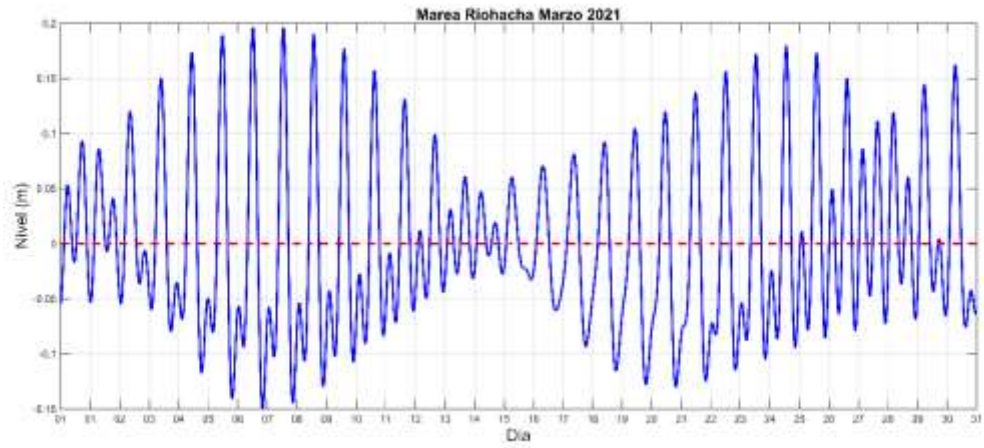
Tabla III. Pronóstico de Pleamar y Bajamar de marzo de 2021 para el puerto de Cartagena

Fuente: Torres & Otero- Díaz, 2018

Puerto	Pleamar			Bajamar		
	Altura máxima (m)	Fecha dd/mm/aa	Hora	Altura Mínima (m)	Fecha dd/mm/aa	Hora
Cartagena	0.182	31/03/2021		-0.203	07/03/2021	14:27

La figura 15 y tabla IV presentan la marea prevista para el mes de marzo de 2021 para los puertos de San Andrés, Providencia, Puerto Bolívar, Santa Marta, Barranquilla y Coveñas, de acuerdo con el modelo *TPOX Global Tidal Model* (Egbert & Erofeeva, 2002).





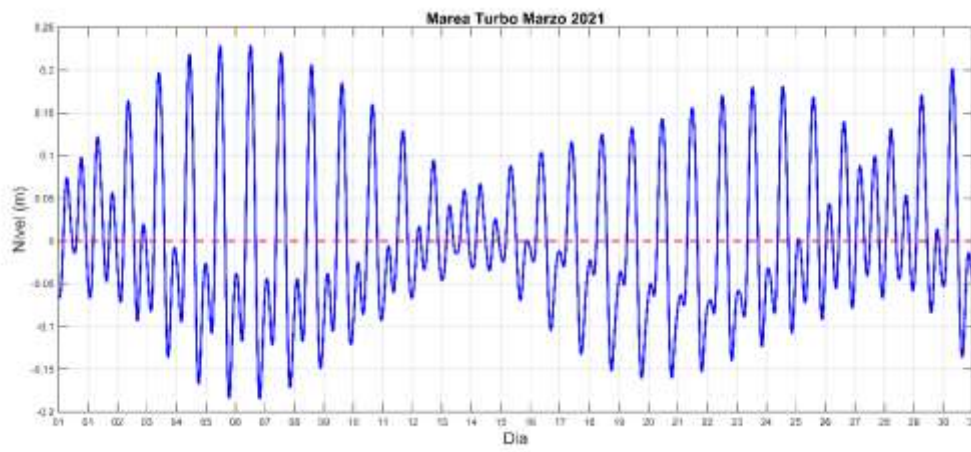


Figura 15. Pronóstico de marea de marzo de 2021 para los principales puertos marítimos

Fuente: Egbert & Erofeeva, 2002

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

Fuente: Egbert & Erofeeva, 2002

Puerto	Pleamar			Bajamar		
	Altura máxima (m)	Fecha dd/mm/aa	Hora	Altura Mínima (m)	Fecha dd/mm/aa	Hora
Providencia	0.212	06/03/2021	11:00	-0.183	06/03/2021	18:30
San Andrés	0.219	06/03/2021	11:10	-0.190	06/03/2021	18:40
Puerto Bolívar	0.192	07/03/2021	12:10	-0.149	07/03/2021	20:10
Santa Marta	0.203	07/03/2021	12:00	-0.156	07/03/2021	19:40
Barranquilla	0.206	07/03/2021	12:00	-0.160	07/03/2021	19:40
Turbo	0.231	07/03/2021	12:20	-0.183	07/03/2021	19:40

## CONCLUSIONES

- De acuerdo con el CENTRO DE PREDICCIONES CLIMÁTICAS/NCEP/NWS, el Instituto Internacional de Investigación para el Clima y la Sociedad (CPC- NCEP - NOAA, 2020) indica debilitamiento progresivo de La Niña, esto en adición al comportamiento reciente de las variables océano – atmosféricas en el Caribe y los modelos de predicción estacional, indican que dicho fenómeno no tendría influencia en las condiciones de tiempo de la región durante el mes de marzo.
- En cuanto a las estructuras atmosféricas que dominan la climatología del mes de marzo en el Caribe colombiano, sobresale la influencia de la dorsal de altura (250 hPa) la cual induce un flujo de aire de componente suroeste en gran parte del Caribe colombiano, en tanto que los niveles medios y bajos están dominados por un flujo del este y noreste influenciado por sistemas anticiclónicos ubicados tanto en el mar Caribe occidental como en el norte del océano Atlántico.
- El mencionado flujo de vientos en general es fuerte, inhibe por naturaleza la formación de núcleos convectivos por lo que para el mes de marzo, no se esperan lluvias copiosas ni intensas en general en la región, así mismo dicho flujo de aire domina a su vez el comportamiento del oleaje y las corrientes en superficie, cuyo componente es principalmente del este y en donde el máximo oleaje se espera frente a las costas del litoral central.
- De acuerdo con los valores climatológicos, en promedio durante marzo transitan al menos 3 frentes fríos, por lo que es posible las condiciones de tiempo del occidente de la cuenca se vean influenciadas por dichos sistemas. Por su parte, la oscilación Madden & Julian transitaría en su fase convectiva durante las siguientes semanas, sin embargo con poca intensidad, por lo que no se espera mayor influencia de dicha onda en las condiciones de tiempo de la región.

## BIBLIOGRAFÍA

- Cabeza, D. L. (2012). Caracterización ingreso de frentes fríos al Mar Caribe colombiano. Cartagena, Colombia.
- CPC-NCEP. (8 de marzo de 2021). ENSO: Recent evolution, current status and predictions. Recuperado el 9 de marzo de 2021, de <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/enso.shtml>
- CPC-NCEP. (8 de marzo de 2021). Madden-Julian Oscillation: Recent Evolution, Current Status and Predictions. Recuperado el 10 de marzo de 2021, de <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/mjo.shtml>
- Egbert, Gary D., and Svetlana Y. Erofeeva. (2002). Efficient inverse modeling of barotropic ocean tides." *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology* 19.2 (2002): 183-204.
- 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. (19 de febrero de 2021). IRI ENSO Forecast. Recuperado el 09 de marzo de 2021, 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.
- 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.
- 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 julio 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)

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](http://bart.ideam.gov.co/wrfideam/prediccion_mensual1.html)