



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

ISSN 2339-4129 (En línea)

No. **110**
Abril
2022

Mensual

Pronóstico **Climático** del Caribe Colombiano

www.dimar.mil.co



DIRECCIÓN GENERAL MARÍTIMA
AUTORIDAD MARÍTIMA COLOMBIANA

Pronóstico Climático

Caribe Colombiano

**PRONÓSTICO CLIMÁTICO
CARIBE COLOMBIANO
N° 110 / ABRIL 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 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

S1 Sadid Augusto Latandret Solana
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).
Abril de 2022. Cartagena., Colombia



CONTENIDO

	PÁG.
INTRODUCCIÓN	6
1. CONDICIONES ACTUALES Y PRONÓSTICO ESTACIONAL DEL ENSO Y SU POSIBLE INFLUENCIA EN LAS CONDICIONES DE TIEMPO DEL CARIBE	8
2. PRONÓSTICO DE FENÓMENOS INTRA- ESTACIONALES Y ESTACIONALES	10
1.1. Oscilación Madden and Julian- OMJ	10
1.2. Frentes Fríos	11
1.3. Temporada ciclónica 2022	11
3. PRONÓSTICO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES ATMOSFÉRICAS PARA ABRIL DE 2022	12
4.1. Configuración sinóptica climatológica de abril	12
4.1. Precipitación	13
4.2. Temperatura del aire	16
5. PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES OCEÁNICAS PARA EL MAR CARIBE COLOMBIANO	17
5.1. Altura de la ola y corrientes superficiales	17
5.2. Corrientes superficiales	19
5.3. Temperatura Superficial del Mar	20
5.4. Mareas	22
CONCLUSIONES	26
BIBLIOGRAFÍA	27



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 NDJ de 2022.	9
Tabla 3. Número y categoría de eventos pronosticados para la temporada ciclónica 2022.....	12
Tabla 4. Pronóstico de Pleamar y Bajamar de abril de 2022 en los principales puertos marítimos.	25



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Evolución de las anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial hasta marzo de 2022.....	8
Figura 2. Pronóstico probabilístico de las condiciones ENSO hasta el trimestre ODJ de 2022-2023.....	9
Figura 3. Predicción semanal de la velocidad potencial en 200 hPa, del 07 de marzo al 11 de abril de 2022.	10
Figura 4. Líneas de corriente e índice de precipitación para el mes de abril (1981-2010) bajo condiciones La Niña, en 200, 500, 700, 850 y 1000 hPa extraídas del CFSR.....	14
Figura 5. Valores climatológicos de precipitación para el mes de abril (1981-2010) en los principales puertos del Caribe.....	15
Figura 6. Pronóstico de la anomalía diaria de precipitación para el mes de abril de 2022.	15
Figura 7. Valores climatológicos de temperatura media, mínima y máxima para el mes de abril (1981-2010) en las principales ciudades del litoral Caribe.	16
Figura 8. Valores climatológicos de dirección y altura de la ola en el mar Caribe para el mes de abril (1979-2018).....	18
Figura 9. Valores climatológicos de altura dinámica absoluta del mar para el mes de abril (1993-2020).	18
Figura 10. Valores climatológicos de la velocidad y dirección de la corriente superficial predominante para abril (1993-2020).....	19
Figura 11. Valores climatológicos de la TSM para el mes abril (1981-2019).	21
Figura 12. Anomalías de TSM para el mes de abril de 2022.	21
Figura 13. Pronóstico de marea de abril de 2022 para los principales puertos marítimos del Caribe colombiano.....	25



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 abril 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 abril 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 proveniente del Hybrid Coordinate Ocean Model (HYCOM) del Naval Research Laboratory -NRL, y las anomalías de la TSM pronosticadas para el mes de abril de 2022, del CFSv2 (NOAA – CPC). Finalmente, el pronóstico de mareas para los puertos del Caribe fue obtenido a partir del uso 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 mantuvieron durante las últimas semanas a lo largo del Pacífico ecuatorial, con anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) entre -1.0 y -0.6 °C (tal como se evidencia en la Figura 1 y Tabla 1).

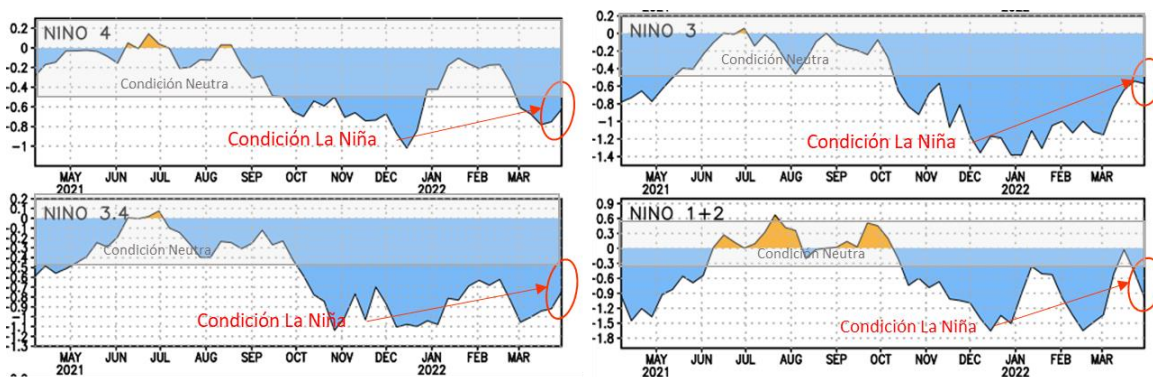


Figura 1. Evolución de las anomalías de la TSM en el Pacífico ecuatorial hasta marzo de 2022.

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	-1.0
El Niño 3	-0.6
El Niño 3.4	-0.7
El Niño 4	-0.6

Acorde con lo anterior, el International *Research Institute for Climate and Society* - IRI (2022), 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.

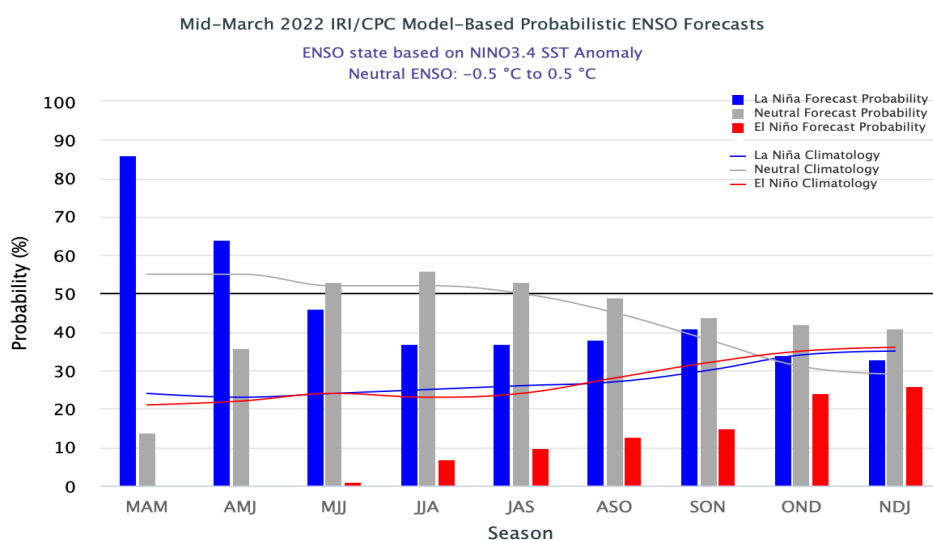


Figura 2. Pronóstico probabilístico de las condiciones ENSO hasta el trimestre ODJ de 2022-2023.

Fuente: IRI (2022).

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

Fuente: IRI (2021)

Estación	La Niña (%)	Neutral (%)	El Niño (%)
MAM	86	14	0
AMJ	64	36	0
MJJ	46	53	1
JJA	37	56	7
JAS	37	53	10
ASO	38	49	13
SON	41	44	15
OND	34	42	24
NDJ	33	41	26

2. PRONÓSTICO DE FENÓMENOS INTRA-ESTACIONALES Y ESTACIONALES

1.1. Oscilación Madden and Julian- OMJ

De acuerdo con el más reciente informe del CPC - NCEP (2022a), durante los primeros 15 días de abril, predominaría una fase neutra de la oscilación Madden & Julian (OMJ), posteriormente, durante las siguientes tres semanas se tendría el posicionamiento de una fase convectiva, por lo que se espera que esta señal apoye las lluvias típicas del mes en el litoral Caribe colombiano (Figura 3).

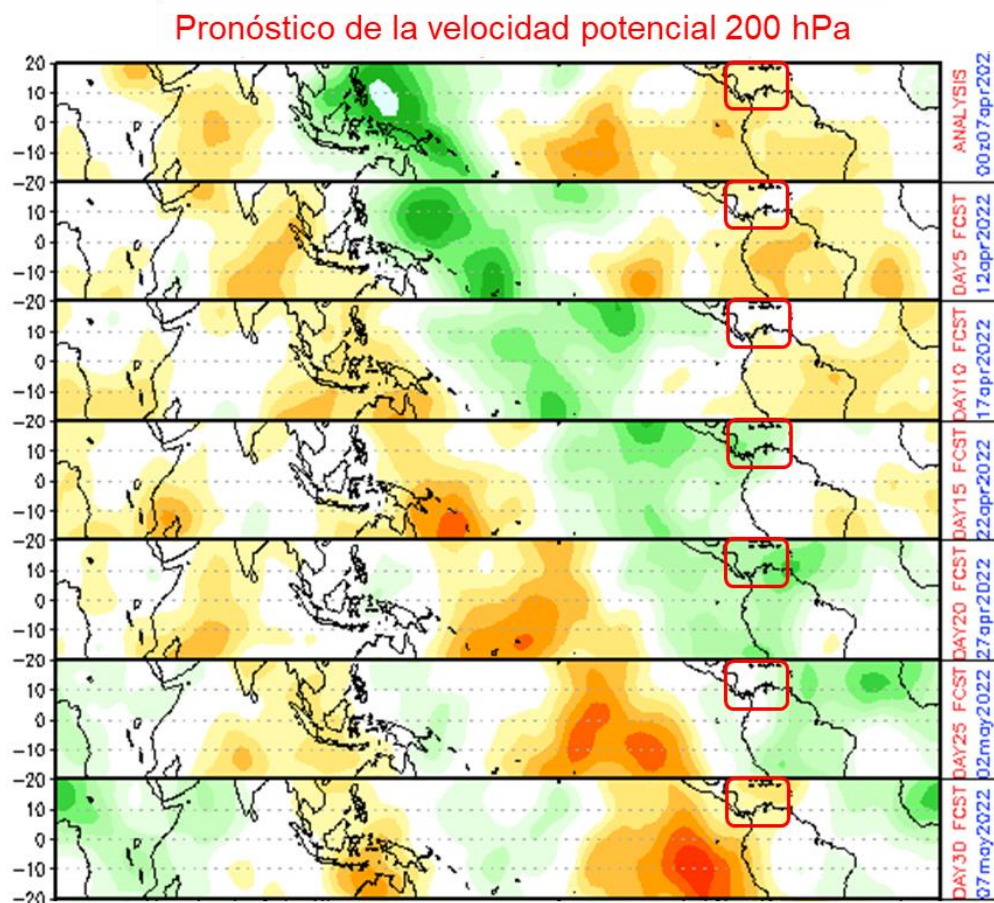


Figura 3. Predicción semanal de la velocidad potencial en 200 hPa, del 07 de marzo al 11 de abril de 2022.

Fuente: CPC-NCEP, (2022a)



1.2. Frentes Fríos

Durante el mes de abril los frentes fríos en el hemisferio disminuyen notablemente su frecuencia, de acuerdo con, Royero et al., 2013, durante este mes en promedio un frente frío influye sobre las condiciones de tiempo y de mar de la cuenca Colombia.

1.3. Temporada ciclónica 2022

De forma oficial, la temporada ciclónica en el océano Atlántico, el mar Caribe y el golfo de México se extiende desde el 1 de junio hasta el 30 de noviembre, lo que no quiere decir que fuera de este rango de tiempo no se registren eventos. De acuerdo con el más reciente informe de la Universidad Estatal de Colorado (Klotzbach et al., 2022), se prevé para la temporada 2022, una actividad ciclónica por encima de lo normal, en donde se prevén en promedio 19 tormentas tropicales, de los cuales se espera 9 alcancen la categoría de huracán y 4 de estos se conviertan en huracanes de categoría mayor (Tabla 3). La probabilidad de que uno o más eventos afecten el litoral y las áreas insulares del Caribe Colombiano dependerán de cada fenómeno, sus características, sus estados evolutivos y la configuración océano-atmosférica del momento.



Tabla 3. Número y categoría de eventos pronosticados para la temporada ciclónica 2022

Parámetro	Pronostico 2021	Promedio 1991-2020
Tormentas con nombre	19	14.4
Total días con Tormentas	90 días	69.4
Huracanes	9	7.2
Total días con Huracanes	35 días	27.0
Huracán entre categorías (3,4,5)	4	3.2
Total días con Huracanes mayores (categorías 3,4,5)	9	7.4


Fuente: Klotzbach *et al.* (2022)

3. PRONÓSTICO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS VARIABLES ATMOSFÉRICAS PARA ABRIL DE 2022

4.1. Configuración sinóptica climatológica de abril

Teniendo en cuenta, que se espera las condiciones La Niña se mantengan durante el mes de abril de 2022, y 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 paralelo a la línea de costa del litoral 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 del transporte de gran parte de la humedad que llega a la cuenca del Caribe, proveniente 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 comparación con el mes anterior, el transporte de humedad hacia el Caribe es mayor, dando lugar al inicio de la temporada de transición hacia la época de lluvias en las áreas del litoral y sus zonas costeras, en contraste, el archipiélago de San Andrés y Providencia, se caracteriza por sus condiciones secas en general.

4.1. Precipitación

De acuerdo con los valores climatológicos (1981-2010), durante el mes de abril, las precipitaciones son más frecuentes y copiosas en sectores del litoral sur, con promedios entre 100 y 285.3 mm en los puertos de Coveñas y Turbo, correspondientemente. En tanto que, en los litorales norte y centro y el archipiélago de San Andrés y Providencia, los volúmenes de lluvia son inferiores a los 50 mm (IDEAM 2018) (Figura 5).

Teniendo en cuenta la prevista permanencia de condiciones La Niña durante el mes de abril 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 de la península de La Guajira y el centro-norte del Magdalena, en tanto se advierten posibles excesos a lo largo de los litorales Central y Sur, así como en sectores del área marítima centro y sur de la Cuenca Colombia (Figura 6).

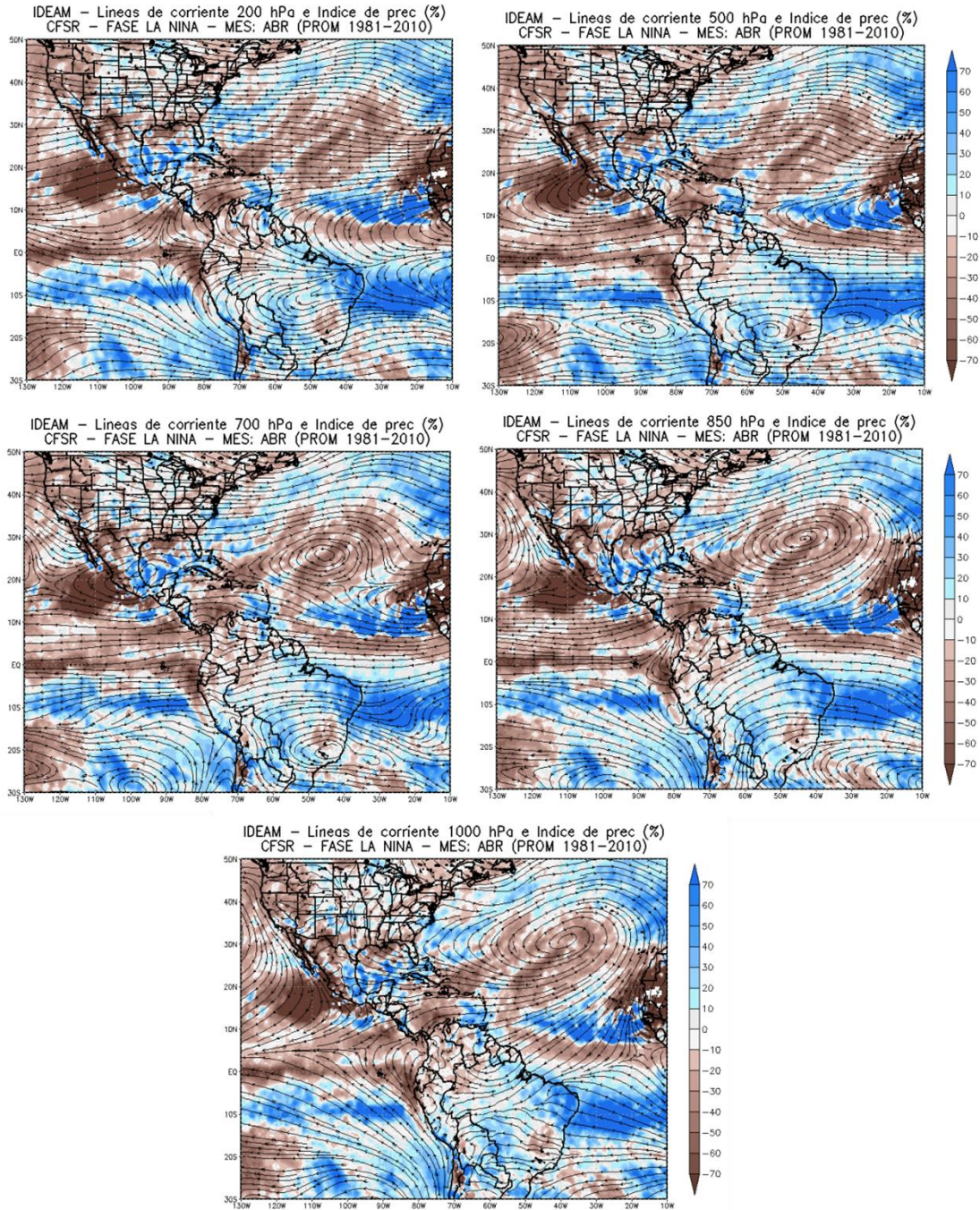


Figura 4. Líneas de corriente e índice de precipitación para el mes de abril (1981-2010) bajo condiciones La Niña, en 200, 500, 700, 850 y 1000 hPa extraídas del CFSR.

Fuente: Ruíz & Melo, 2019.

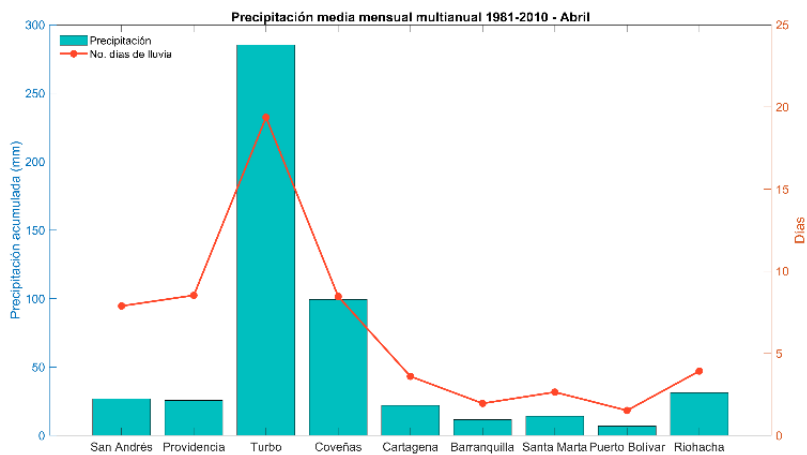


Figura 5. Valores climatológicos de precipitación para el mes de abril (1981-2010) en los principales puertos del Caribe.

Fuente: IDEAM (2018)

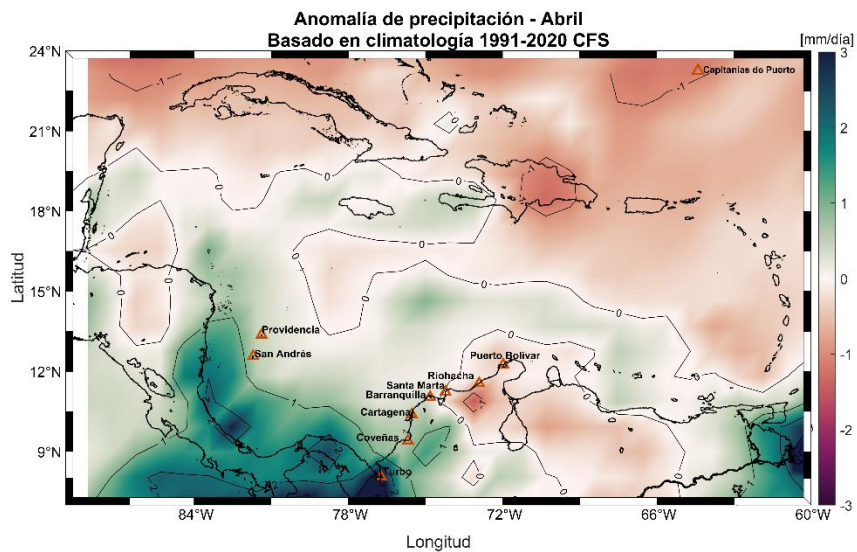


Figura 6. Pronóstico de la anomalía diaria de precipitación para el mes de abril de 2022.

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



4.2. 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 27.5°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 abril de 2022 se comporten dentro del rango de los valores promedio (Figura 7).

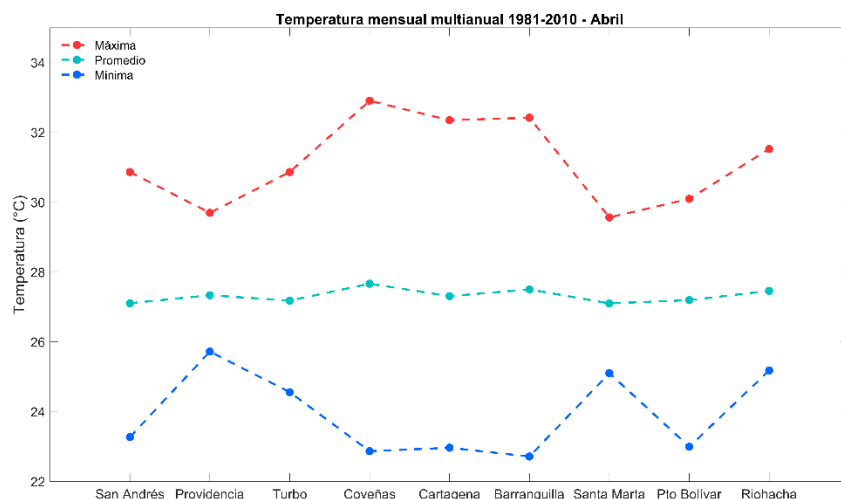


Figura 7. Valores climatológicos de temperatura media, mínima y máxima para el mes de abril (1981-2010) en las principales ciudades del litoral Caribe.

Fuente: IDEAM (2018)



5. PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES OCEÁNICAS PARA EL MAR CARIBE COLOMBIANO

5.1. 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 abril, 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 1.5 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 las olas varían entre 1.8 y 1.5 m, en tanto que, en las áreas costeras del litoral Caribe colombiano, las olas en promedio no superan 1.5 m, con excepción de la costa de Bolívar en donde el oleaje costero puede alcanzar hasta 2.5 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.

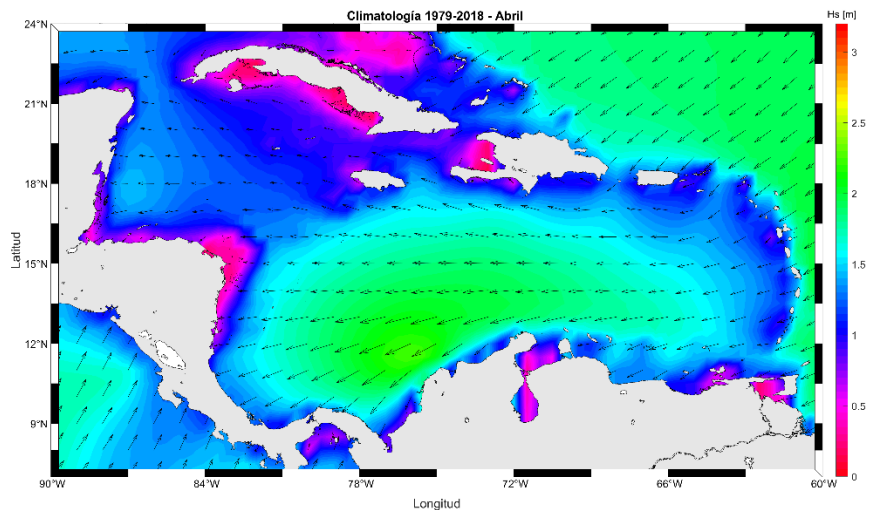


Figura 8. Valores climatológicos de dirección y altura de la ola en el mar Caribe para el mes de abril (1979-2018)

Fuente: WW III (NWS - NOAA, 2009)

Igualmente, durante abril, la altura dinámica absoluta del mar, oscila entre 0.2 y 0.5 m en gran parte de la cuenca Colombia (Figura 9).

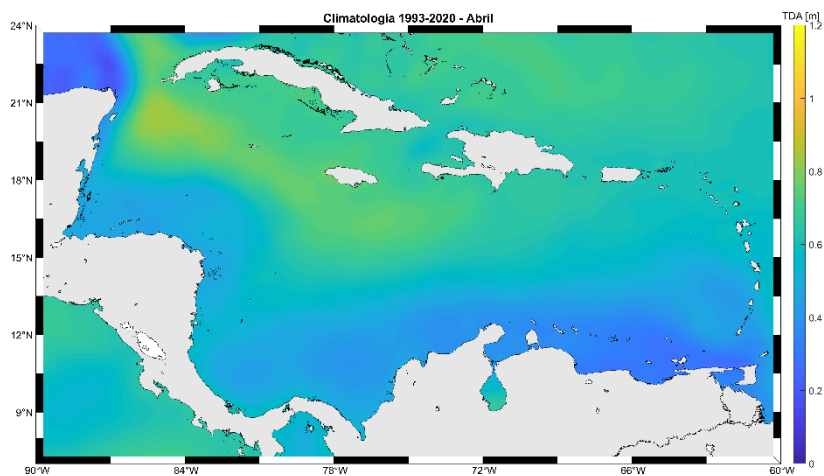


Figura 9. Valores climatológicos de altura dinámica absoluta del mar para el mes de abril (1993-2020).

Fuente: Copernicus Marine Environment Monitoring Service (CMEMS, 2020).

5.2. Corrientes superficiales

Acorde con valores climatológicos (1993-2020) proveniente del modelo hidrodinámico HYCOM 2.2 (*Naval Research Laboratory -NRL, 2009*), durante el mes de abril, las corrientes superficiales, son típicamente de componente este con velocidades entre 0.2 y 0.7 m/s (0.38 y 1.4 nudos, respectivamente), en donde las corrientes más veloces se registran al noreste de la Península de La Guajira, en contraste con el sur de la cuenca, en donde las aguas son lentas y describen una circulación ciclónica (giro anti-horario) que se extiende frente a la costa de Costa Rica y Panamá con velocidades de 0.1 a 0.2 m/s (0.2 - 0.4 nudos), sobre las áreas costeras del Antioquia, Córdoba y Sucre, las corrientes superficiales son casi imperceptibles durante este mes (Figura 10).

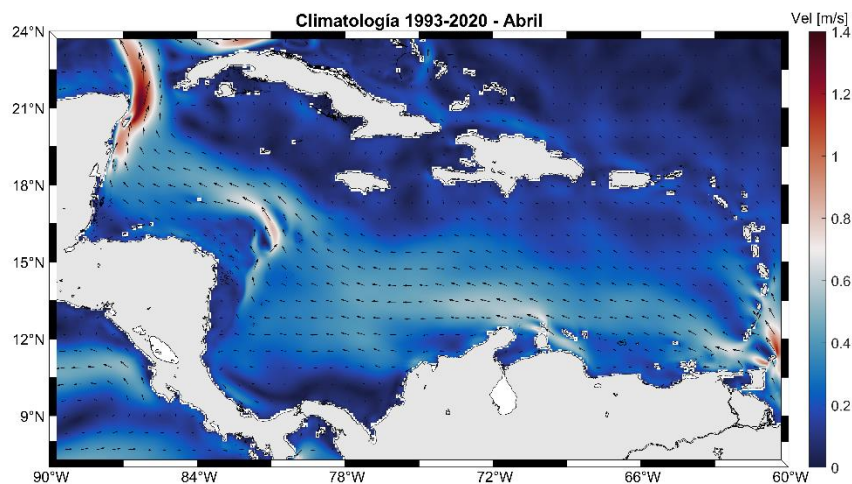


Figura 10. Valores climatológicos de la velocidad y dirección de la corriente superficial predominante para abril (1993-2020).

Fuente: NRL, 2009



5.3. Temperatura Superficial del Mar

Basado en los valores climatológicos de la TSM para el mes de abril, calculada para el período 1981 al 2019 (Good *et al.*, 2020), adyacentes a las costas de Centroamérica y litoral de sur de Colombia y sobre el área marítima del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina e Islas Cayo del Norte, se configura una piscina de aguas cálidas con Temperaturas Superficiales del Mar (TSM) entre 27 y 28.6°C. En contraste, en sectores costeros del litoral, se evidencian aguas más frías, en promedio de 24°C asociadas al sistema de surgencia de La Guajira (Figura 11).

De acuerdo con la proyección para el mes de abril 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 áreas centrales de la cuenca Colombia en donde se esperan valores de la TSM inferiores a los típicos, con anomalías de hasta -0.5°C (Figura 12).

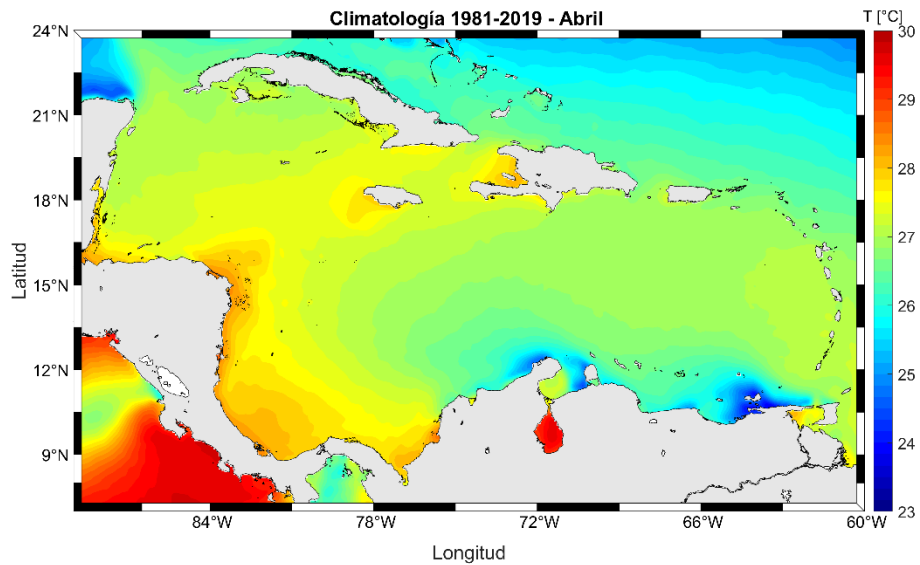


Figura 11. Valores climatológicos de la TSM para el mes abril (1981-2019).

Fuente: Good *et al.*, 2020.

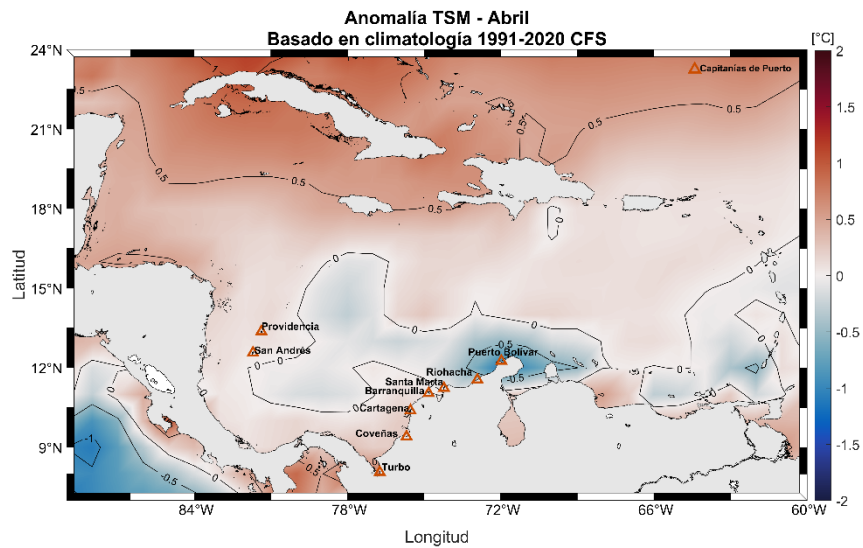


Figura 12. Anomalías de TSM para el mes de abril de 2022.

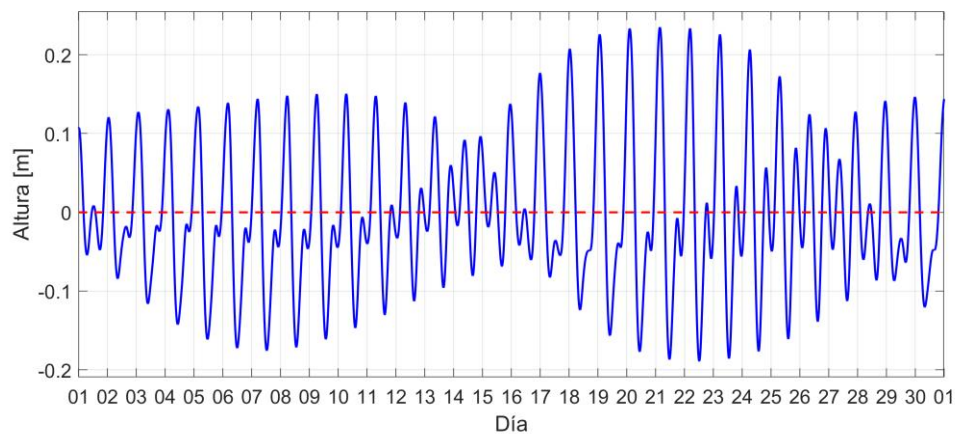
Fuente: NOAA-CPC, 2021.



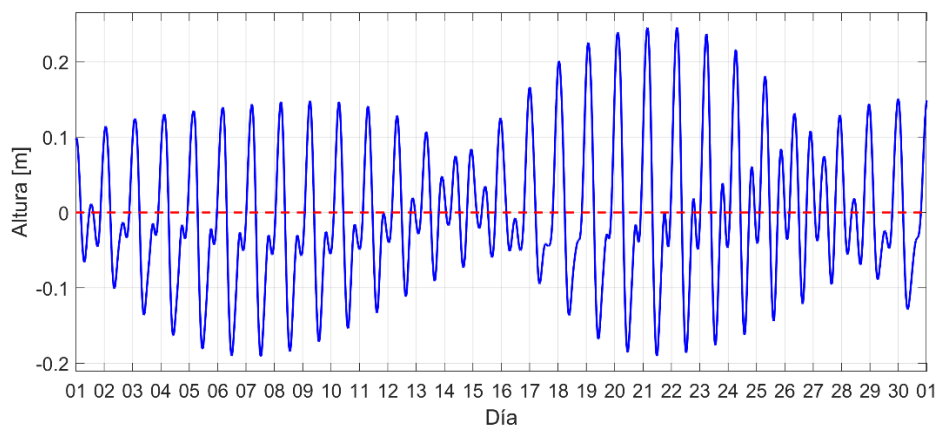
5.4. Mareas

La Figura 13 y tabla IV presentan la marea prevista para el mes de abril 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 Providencia - Abril 2022

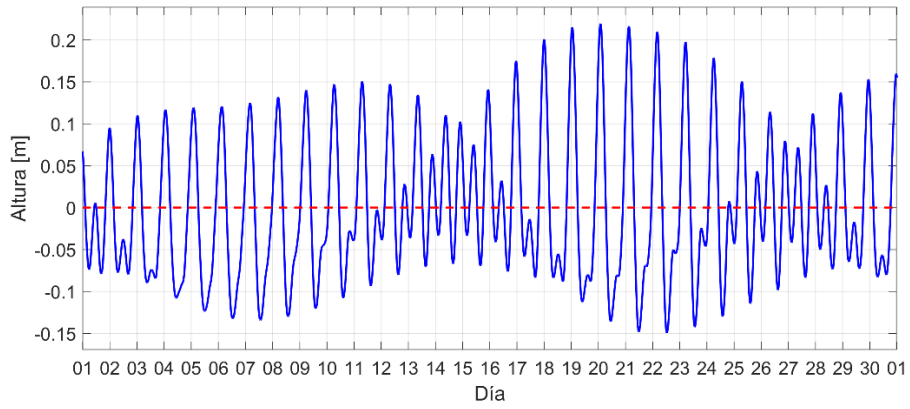


Pronóstico de marea para San Andrés - Abril 2022

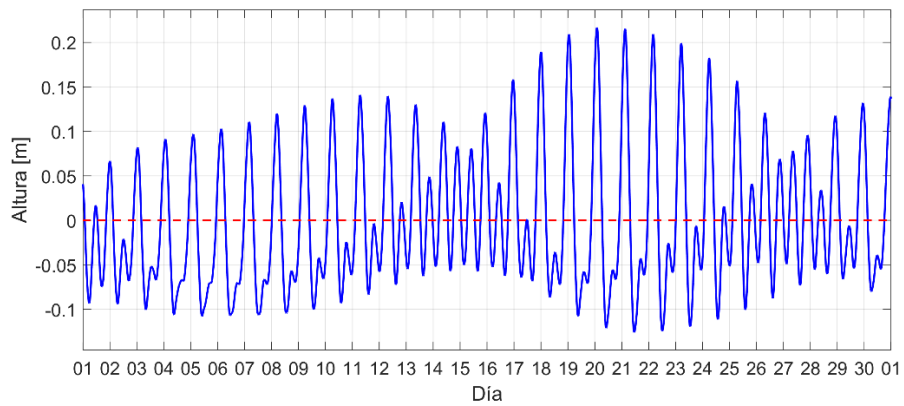




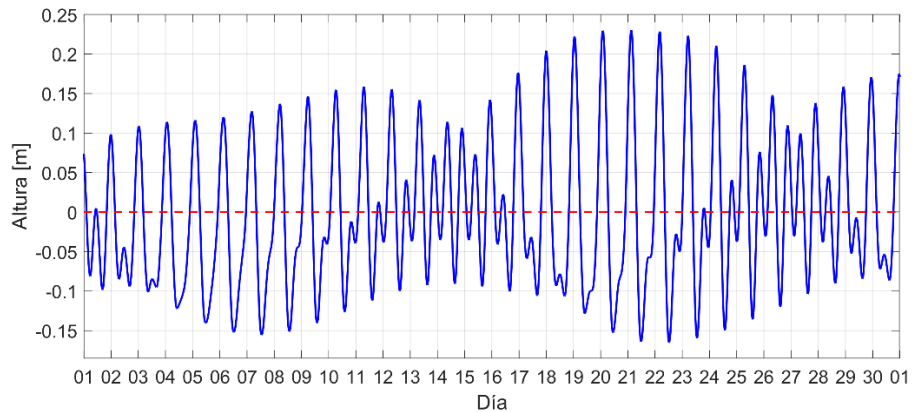
Pronóstico de marea para Puerto Bolívar - Abril 2022



Pronóstico de marea para Riohacha - Abril 2022

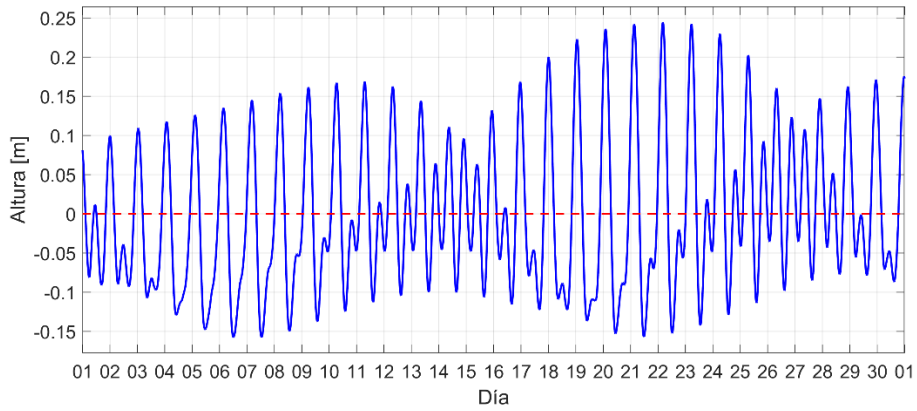


Pronóstico de marea para Santa Marta - Abril 2022

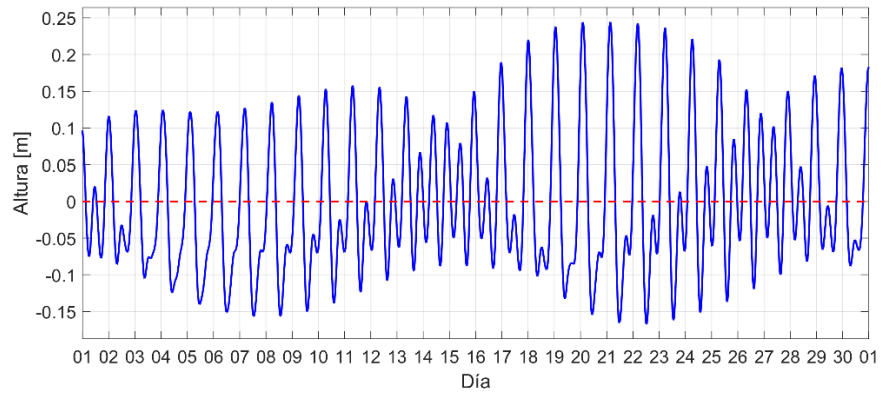




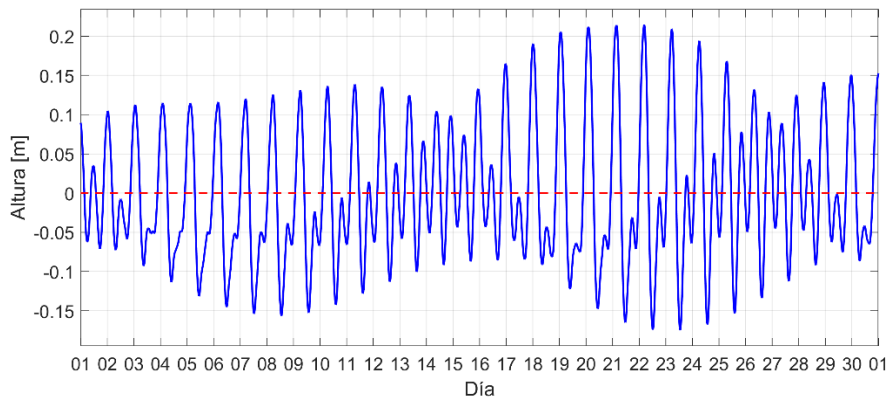
Pronóstico de marea para Puerto Velero - Abril 2022



Pronóstico de marea para Cartagena - Abril 2022



Pronóstico de marea para Coveñas - Abril 2022



Pronóstico de marea para Turbo - Abril 2022

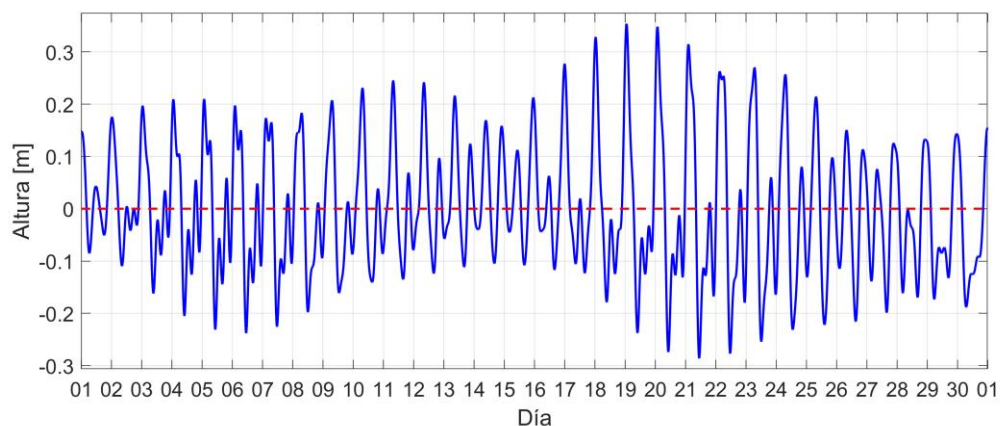


Figura 13. Pronóstico de marea de abril de 2022 para los principales puertos marítimos del Caribe colombiano.

Fuente: Latandret-Solana, 2021

Tabla 4. Pronóstico de Pleamar y Bajamar de abril 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	0.235	21/04/2022	03:34	-0.189	22/04/2022	12:17
San Andrés	0.245	22/04/2022	04:45	-0.191	07/04/2022	12:32
Puerto Bolívar	0.219	20/04/2022	01:54	-0.150	22/04/2022	12:33
Riohacha	0.217	20/04/2022	01:58	-0.126	21/04/2022	11:08
Santa Marta	0.230	21/04/2022	03:01	-0.165	22/04/2022	12:21
Puerto Velero	0.244	22/04/2022	04:15	-0.158	07/04/2022	12:47
Cartagena	0.244	21/04/2022	03:16	-0.167	22/04/2022	12:23
Coveñas	0.214	22/04/2022	04:35	-0.175	23/04/2022	13:01
Turbo	0.354	19/04/2022	01:06	-0.286	21/04/2022	10:49



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 abril 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 dando inicio a la temporada de transición hacia la época de lluvias

Por su parte, el pronóstico de la oscilación Madden & Julian indica predominio de fases convectivas y neutras, en donde las primeras podrían apoyar desarrollos convectivos aislados de la región.



BIBLIOGRAFÍA

- CPC-NCEP. (4 de abril de 2022). ENSO: Recent evolution, current status and predictions. Recuperado el 8 de abril de 2022, de <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/enso.shtml>
- CPC-NCEP a. (4 de abril de 2022). Madden-Julian Oscillation: Recent Evolution, Current Status and Predictions. Recuperado el 7 de abril 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 marzo). Recuperado el 7 de abril de 2022, 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.
- Klotzbach, P.J., M. Bell and Jones, J. (April 7, 2021), Extended range forecast of Atlantic seasonal hurricane activity and landfall strike probability for 2022 - Colorado State University, Department of Atmospheric Science Colorado State University. Recuperado: abril 7 de 2022 en: <https://tropical.colostate.edu/Forecast/2022-04.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.
- 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/ 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