

Pronóstico Climático del **CARIBE COLOMBIANO**

Nov
2016
No. 46



Ministerio de Defensa Nacional



Dimar
Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana



Centro de Investigaciones
Oceanográficas e Hidrográficas
del Caribe



Pronóstico Climático Mensual del Caribe
Colombiano
No. 46/Noviembre de 2016

Una publicación digital de
El Centro de Investigaciones Oceanográficas e
Hidrográficas del Caribe (CIOH)
www.cioh.org.co
Teléfonos: +57 (5) 669 4465-669 4390
Cartagena, Colombia
Dirección General Marítima (Dimar)
www.dimar.mil.co
Teléfonos: +57 (1) 220 0490 Bogotá, Colombia

Ministerio de Defensa Nacional
Dirección General Marítima
Subdirección de Desarrollo Marítimo

DIRECCIÓN

Vicealmirante Pablo Emilio Romero Rojas
Director General Marítimo

Capitán de Navío Esteban Uribe Alzate
Coordinador General Dimar

Capitán de Navío Alex Ferrero Ronquillo
Director CIOH

Capitán de Fragata German Escobar Olaya
Subdirector de Desarrollo Marítimo

CONTENIDOS

Suboficial Jefe Federico M Castillo Morales
Responsable del Área de Oceanografía
Operacional

Suboficial Segundo Alfreyamar J Carrillo Morales
Responsable de la Oficina de meteorología

Suboficial Tercero Oscar E. Tascon Vasquez
Pronosticador Procesos Convectivos

COORDINACIÓN EDITORIAL

Angélica María Castrillón Gálvez
Editora de Publicaciones

Paula Andrea Rodríguez Campos
Publicista Dimar

EDITORIAL DIMAR

Fotografía

Archivo Fotográfico Dimar

Edición en línea: ISSN 2339-4129



Pronóstico Climático Mensual del Caribe Colombiano por CIOH-Dimar
se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-
NoComercial- Compartirigual 3.0 Unported.



El Boletín Meteorológico Mensual 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 2339-4099 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.

ÍNDICE

PÁG

INTRODUCCIÓN	5
1. COMPORTAMIENTO ESTACIONAL OESTE Y SUR DE SURAMÉRICA (ENSO) DURANTE OCTUBRE DE 2016	6
2. PRONÓSTICO ESTACIONAL OESTE Y SUR DE SURAMÉRICA (ENSO) ESPERADO PARA NOVIEMBRE DE 2016	7
3. PRONÓSTICO METEOROLÓGICO PARA EL LITORAL CARIBE COLOMBIANO Y EL ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA	9
3.1 Pronóstico de fenómenos Intra- estacionales	9
4. PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES OCEÁNICAS PARA EL MAR CARIBE COLOMBIANO	14
4.1 Altura de la ola para Noviembre de 2016	14
4.2 Pronóstico de la Temperatura Superficial del Mar para Noviembre de 2016	15
5. PRONÓSTICO DE MAREA	15
5.1 Pronóstico de marea para Cartagena	16
5.2 Pronostico de marea para (Puerto Colombia) Atlantico	17
5.3 Pronostico de marea para Santa Marta	18
6. CONCLUSIONES	19
7. LITERATURA	20

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Regiones de “El Niño”. (Fuente: (CPC-NCEP, 2016))	6
Figura 2. Anomalías TSM en cada una de las regiones de "El Niño" (Fuente: (CPC-NCEP, 2016)).	6
Figura 3. Pronóstico ENSO (Fuente: (IRI/CPC, 2016)).	7
Figura 4. Pronóstico de las condiciones ENSO esperadas para el lapso septiembre de 2016 hasta julio de 2017 (Fuente: (IRI/CPC, 2016)).	8
Figura 5. Pronóstico de precipitación para el mes de Noviembre de 2016 (Fuente: (CIIFEN, 2016)).	9
Figura 6. Promedio multianual velocidad del viento (m/s) mes de Noviembre. (Appendini, 2014)	10
Figura 7. Promedio mensual velocidad del viento mar Caribe colombiano. (IDEAM)	11
Figura 8. Velocidad del viento promedio mes de Noviembre (m/s) (continente). (Ideam)	11
Figura 9. Pronóstico temperatura máxima para Noviembre de 2016 (Fuente: (CIIFEN, 2016)).	12
Figura 10. Pronóstico temperatura mínima para Noviembre de 2016 (Fuente: (CIIFEN, 2016)).	12
Figura 11. Climatología oceánica para el mes de Noviembre. (NGA, 2006)	14
Figura 12. Pronóstico de TSM para Noviembre de 2015 (Fuente: (NHC, 2016)).	15
Figura 13. Promedio mensual climático de TSM (°C). Datos 1981-2010. (IDEAM)	15
Figura 14. Pronóstico de marea para Noviembre de 2016, Cartagena. (Torres Parra & Otero Diaz, 2008)	16
Figura 15. Pronóstico de marea para Noviembre de 2016 en (Puerto Colombia) Atlantico. (Ideam, 2016)	17
Figura 16. Pronostico de marea para Noviembre de 2016 en Santa Marta. (Ideam, 2016)	18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Promedio multianual de precipitación para el mes de Noviembre (Fuente: Ideam).	10
Tabla II. Promedios multianuales de las temperaturas máximas y mínimas (Fuente: Ideam).	13
Tabla III. Pronóstico de Altura máxima y mínima del nivel de marea en Noviembre de 2016, Cartagena.	16
Tabla IV. Pronostico de altura máxima y mínima del nivel de marea en Noviembre de 2016, (Puerto Colombia) Atlantico.	17
Tabla V. Pronostico de altura máxima y mínima del nivel de marea en Noviembre de 2016, Santa Marta.	18

INTRODUCCIÓN

Pronóstico meteorológico y oceánico para noviembre en el Caribe colombiano

En el presente informe se describen las condiciones climáticas esperadas sobre el litoral Caribe colombiano durante noviembre de 2016; además se plasma un pronóstico climático de temperatura ambiente, anomalías de precipitación, temperatura superficial del mar, altura del oleaje, velocidad y dirección del viento.

Este informe consta de cinco secciones y una más dedicada a las conclusiones. La primera describe las condiciones del comportamiento estacional oeste y sur de Suramérica (ENSO) durante octubre de 2016; en la segunda sección se realiza una descripción del pronóstico ENSO noviembre de 2016; la tercera sección entrega las condiciones meteorológicas esperadas para el mismo mes sobre el litoral Caribe colombiano; en la cuarta se plasma un pronóstico de la temperatura superficial del mar (TSM) esperada para el lapso de tiempo antes mencionado, obtenido a través de la *Japan Meteorological Agency* (JMA); en la quinta sección se presentan la gráfica de mareas pronosticada para Cartagena de Indias, Barranquilla y Santa Marta.

Es importante resaltar que la información suministrada en las dos primeras secciones, en las cuales se incluye una descripción del pronóstico estacional oeste y sur de Suramérica (ENSO), está basada en información emitida por la National Oceanic and Atmospheric Administración (NOAA) y el Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño (CIIFEN), donde se mencionan las condiciones de tiempo presente y las condiciones esperadas. En la quinta sección se grafica la marea pronosticada para el puerto de Cartagena, desarrollado por medio de un conjunto de componentes armónicos de 18 años de datos usados sobre el nivel medio del mar para la Boquilla, elaborado por (Torres Parra & Otero Diaz, 2008); para Santa Marta y Barranquilla se realizan con base a información obtenida de la Cartilla mareográfica de pronósticos de Pleamares y Bajamares en la costa Caribe colombiana 2016, desarrollada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

1. COMPORTAMIENTO ESTACIONAL OESTE Y SUR DE SURAMÉRICA (ENSO) DURANTE OCTUBRE DE 2016

Durante el mes de octubre de 2016, la temperatura superficial del mar (TSM), presentó ligeros valores por encima de lo normal en gran parte del Pacífico Tropical, exceptuando en el centro del Pacífico ecuatorial, donde la temperatura alcanza valores de hasta -1.5°C por debajo del promedio.

Bajo la superficie del mar en el Pacífico ecuatorial central, se observó un incremento en la extensión de las aguas más frías de lo normal observadas el mes anterior, manteniendo la proyección hacia el Pacífico oriental.

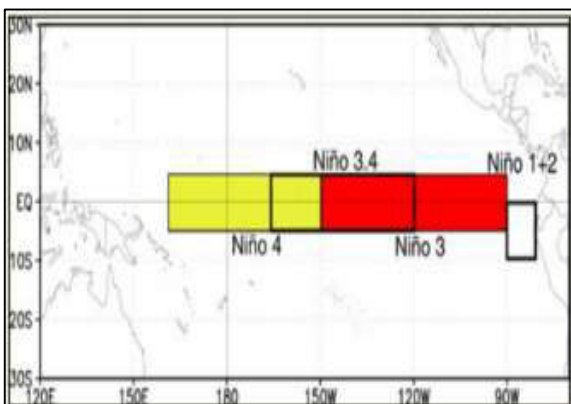


Figura 2. Regiones de "El Niño". (Fuente: (CPC-NCEP, 2016))

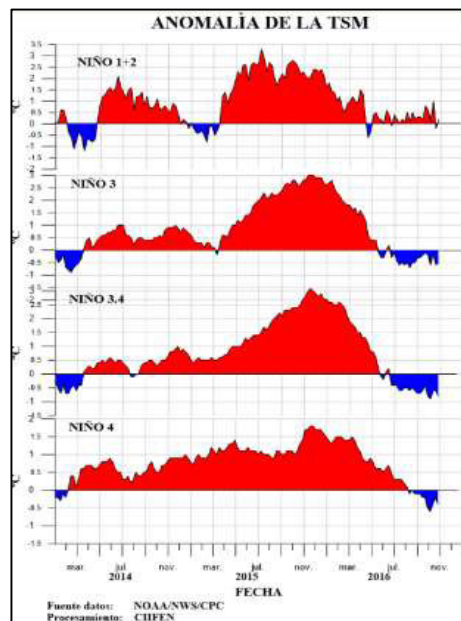


Figura 1. Anomalías TSM en cada una de las regiones de "El Niño" (Fuente: (CPC-NCEP, 2016)).

Los índices oceánicos en los sectores Niño, excepto en la región Niño 1+2 (cerca de la costa sudamericana), presentaron valores por debajo del promedio; así la semana del 26 de octubre en la región EN 3, presentó -0.5°C y en EN 3.4 se mantuvo -0.8°C , en la región EN 1+2 permaneció $+0.2^{\circ}\text{C}$, (Figura 1). El contenido de calor en la capa superior del océano (0-300 m) en el Pacífico ecuatorial central, se mantuvo relativamente constante, alrededor de -0.9°C . (CIIFEN, 2016).

2. PRONÓSTICO ESTACIONAL OESTE Y SUR DE SURAMÉRICA (ENSO) ESPERADO PARA NOVIEMBRE DE 2016

Las actuales condiciones océano-atmosféricas en el Pacífico Tropical, muestra ciertas condiciones de neutralidad, evidenciando cierta respuesta de la atmosfera que influye sobre Centro y Sudamérica en la distribución y cantidad de precipitaciones, al momento el desarrollo de variables océano-atmosféricas favorecen al desarrollo y permanencia de condiciones neutras en el Pacifico Tropical. (CIIFEN, 2016).

Las predicciones dinámicas y estadísticas, para el próximo bimestre arrojan mayores probabilidades de precipitaciones sobre lo normal en el centro y este de Venezuela, en la estribación oriental de los Andes de Colombia, en la región andina norte del Ecuador, en la región nororiental y andina de Perú, en gran parte de la región central de Bolivia, en la región oriental del Paraguay, al sur de la Patagonia y zona central de Argentina y zona central y oriental del Brasil. Por otra parte, arrojan mayores probabilidades de precipitaciones bajo lo normal en la zona costera norte de Venezuela, en gran parte de la región andina de Colombia, en la

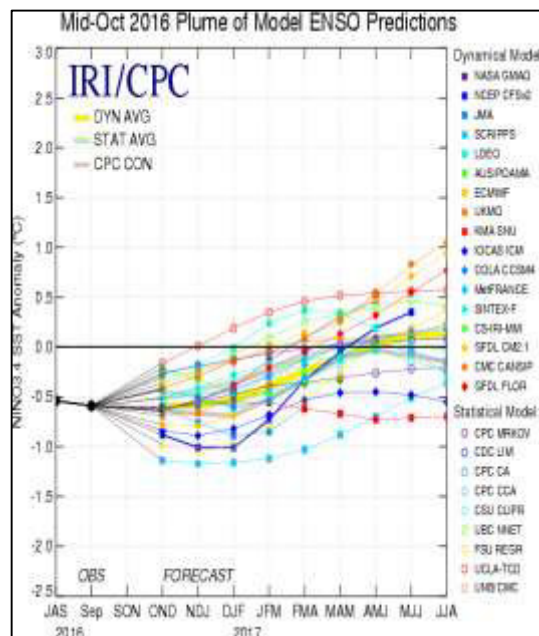


Figura 3. Pronóstico ENSO (Fuente: (IRI/CPC, 2016)).

región andina central y sur de Ecuador, el centro y sur de Chile; en el litoral sur de Argentina, sobre todo Uruguay y en el sector sur occidental del Brasil.

El consenso de los modelos de predicción ENOS, sugieren que el Pacifico Tropical se mantiene en condiciones neutras, las que se prolongarían por unos meses más. (CIIFEN, 2016).

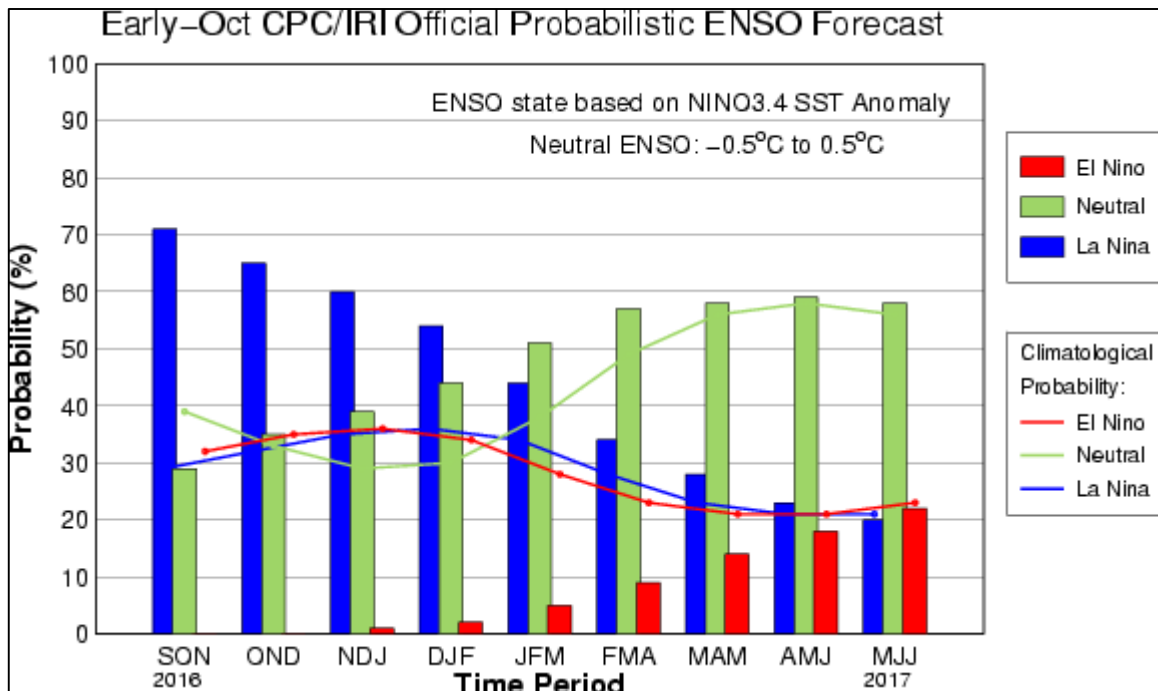


Figura 4. Pronóstico de las condiciones ENSO esperadas para el lapso septiembre de 2016 hasta julio de 2017 (Fuente: (IRI/CPC, 2016)).

En la **Figura 4**, Se puede analizar el consenso de los modelos probabilísticos de las condiciones ENSO esperadas para septiembre de 2016 hasta julio de 2017. En la cual para el mes de noviembre de 2016 se evidencia que las condiciones ENSO-neutral prevalezcan con una probabilidad del 39%. Asimismo, se observa que se desarrollen las condiciones de “La Niña” en un 60% y que se presente condiciones de “El Niño” en un 1% (IRI/CPC, 2016).

3. PRONÓSTICO METEOROLÓGICO PARA EL LITORAL CARIBE COLOMBIANO Y EL ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA

3.1 Pronóstico de fenómenos Intra- estacionales

3.1.1 Pronóstico de ingreso de frentes fríos y ondas tropicales para Noviembre.

De acuerdo con el análisis realizado a la información estadística recopilada durante los años 2006 al 2011, en el mes de noviembre se prevé un promedio de ingreso de dos (2) ondas tropicales. Asimismo, se prevé el ingreso de dos (2) frentes fríos. (Cabeza, 2012)

3.1.2 Pronóstico mensual de los parámetros meteorológicos para el litoral Caribe colombiano.

LLUVIA

Con el ascenso de la alta presión de Azores sobre los 30° Norte, la incidencia directa de los vientos alisios disminuye considerablemente durante el mes de octubre, permitiendo así la formación de núcleos convectivos sobre el litoral Caribe Norte. Estos núcleos nubosos provienen de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), la cual tiene una oscilación entre los 10° y 11° Norte; se registran precipitaciones sobre todo el litoral Caribe colombiano hasta finales de noviembre, incluyendo a esta área del litoral que por lo general, mantiene afectada por la baja presión del Darién, lo cual conserva valores promedio entre los 1004mb y los 1010mb. (CIOH).

De acuerdo con la Figura 5, para el litoral Caribe colombiano y el Archipiélago de San Andres y Providencia durante el mes de noviembre de 2016 no se tiene con certeza los valores de precipitaciones debido a que no se tiene señal climática en la zona.

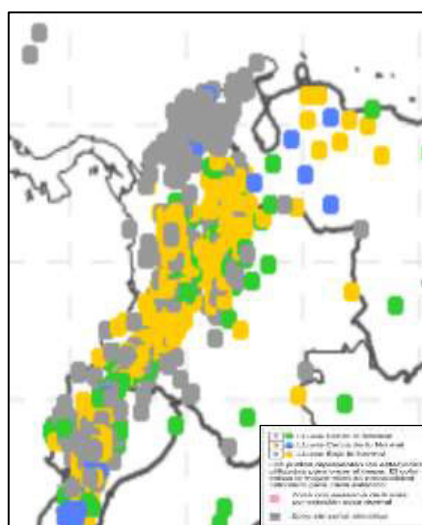


Figura 5. Pronóstico de precipitación para el mes de Noviembre de 2016 (Fuente: (CIIFEN (I., 2016)).

En la **Tabla I**, se observan los promedios multianuales de precipitación para algunas áreas del litoral Caribe colombiano y el Archipiélago de San Andrés y Providencia, emitidas por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam), con datos recopilados desde el año de 1981 – 2010.

Tabla I. Promedio multianual de precipitación para el mes de Noviembre (Fuente: (Ideam)).

Ciudad	Precipitación total (mm)	Días de precipitación
	NOV	NOV
Providencia	284.0	23
San Andrés	315.0	23
Riohacha	75.6	7
Santa Marta	63.5	8
Barranquilla	98.6	7
Cartagena	127.4	10
Turbo	230.6	14

VIENTO

El régimen de vientos para la época húmeda está más asociado a la Zona de Convergencia Intertropical, que a los vientos Alisios, llegándose a presentar una disminución en los vientos con dirección oeste – suroeste durante este trimestre con velocidades que oscilan en general entre los 05 a 10 nudos. Esta debilidad de los vientos afecta de manera positiva la altura del oleaje que para esta época en el norte del litoral Caribe se espera no supere los 2.5 metros de altura. (CIOH)

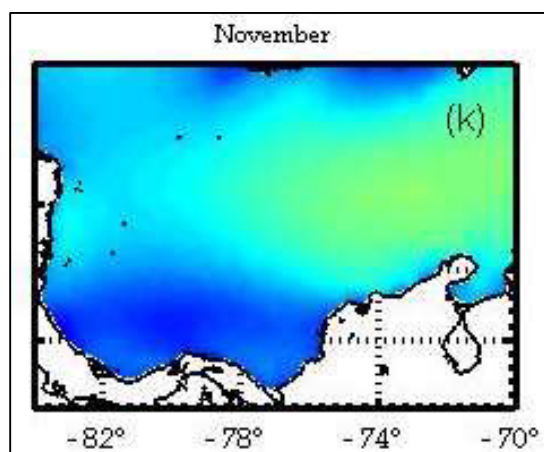


Figura 6. Promedio multianual velocidad del viento (m/s) mes de Noviembre. (Appendini, 2014)

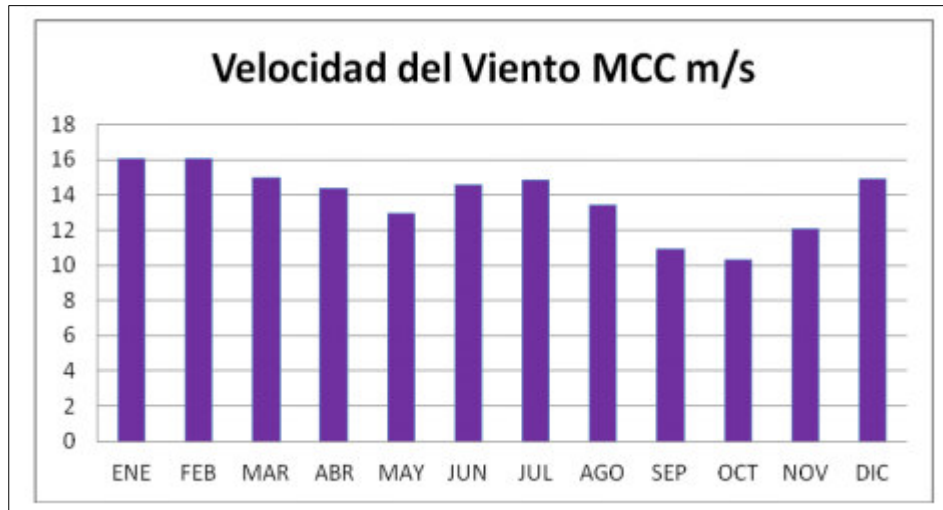


Figura 7. Promedio mensual velocidad del viento mar Caribe colombiano. (IDEAM)

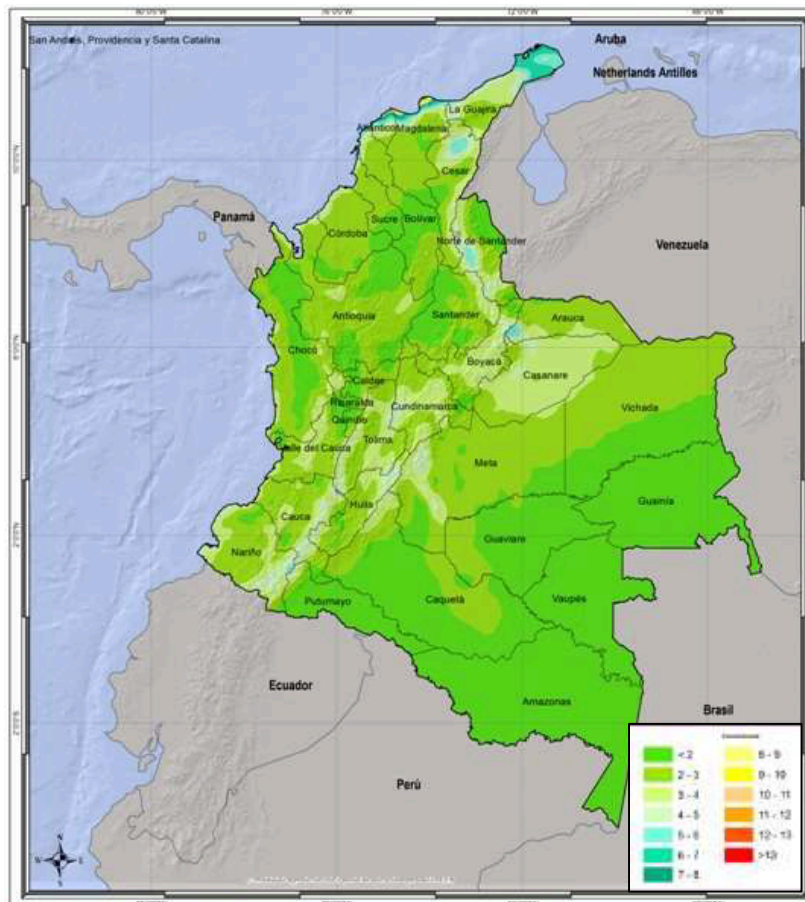


Figura 8. Velocidad del viento promedio mes de Noviembre (m/s) (continente). (Ideam)

TEMPERATURA

Para el mes de noviembre de 2016 se esperan mayores probabilidades de temperaturas máximas con valores por encima de lo normal sobre el litoral Caribe colombiano y el archipiélago de San Andres y Providencia. La **Figura 9**, Describe las anomalías de temperatura máxima que se esperan para este mes; el color verde indica temperatura máxima bajo lo normal, el azul cerca de lo normal y rojo sobre lo normal.

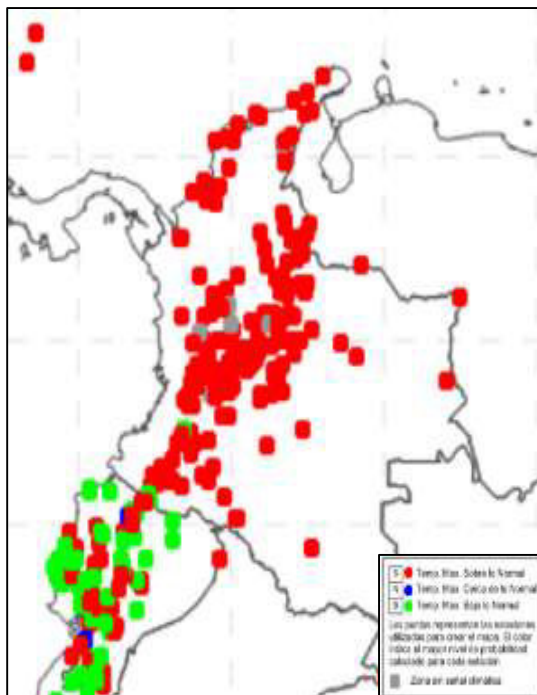


Figura 9. Pronóstico temperatura máxima para Noviembre de 2016 (Fuente: (CIIFEN (. I., 2016)).

Para el litoral Caribe colombiano para el mes de noviembre se observan probabilidades de presentarse temperaturas mínimas superiores a los promedios multianuales, sobre San Andres se observan probabilidades de presentarse temperaturas mínimas cerca de lo norma a los promedios multianuales y para Providencia se esperan temperaturas mínimas bajo lo normal a los promedios multianuales. **Figura10.**

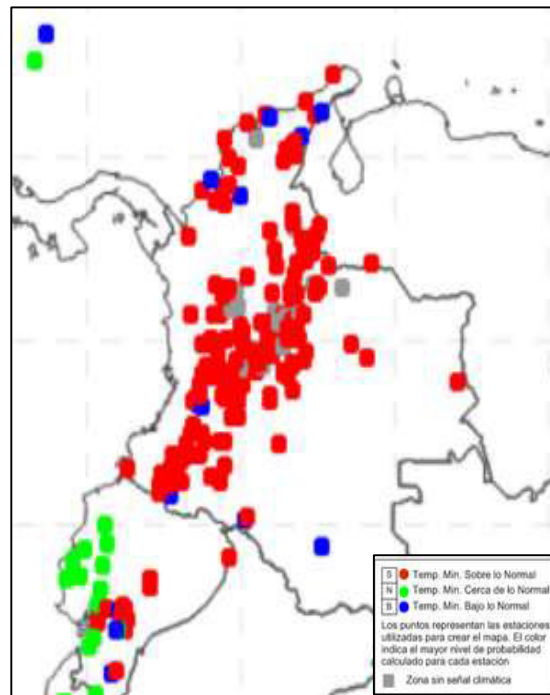


Figura 10. Pronóstico temperatura mínima para Noviembre de 2016 (Fuente: (CIIFEN (. I., 2016)).

En la **Tabla II** se observan los promedios multianuales de las temperaturas máximas y mínimas para algunas áreas del litoral Caribe colombiano y el Archipiélago de San Andrés y Providencia, emitidas por el IDEAM, con datos recopilados desde el año de 1981 – 2010.

Tabla II. Promedios multianuales de las temperaturas máximas y mínimas (Fuente: (Ideam)).

Ciudad	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)
	NOV	NOV
Providencia	30.0	25.3
San Andrés	30,0	25,3
Riohacha	32.2	23.6
Santa Marta	32.1	23.8
Barranquilla	30.7	26.0
Cartagena	30.6	24.9
Turbo	31.7	23.5

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

4.1 Altura de la ola para Noviembre de 2016

En la **Figura 11**, el comportamiento de la altura del oleaje está indicado por las líneas solidas rojas, las cuales hacen referencia al porcentaje de frecuencia de oleaje con altura significativa igual o superior a 2.5 metros. Es decir que la probabilidad de encontrar alturas significativas de ola mayor a 2.5 metros sobre el centro del mar Caribe, el área marítima de Riohacha, Santa Marta, Barranquilla y Cartagena, es del 10%.

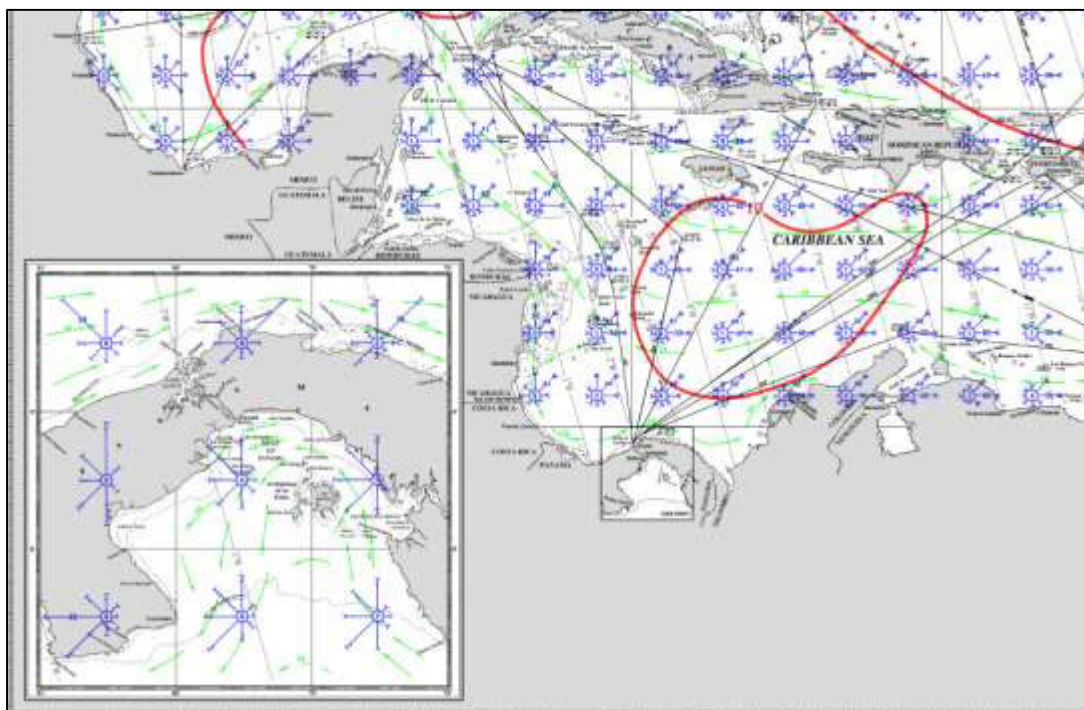


Figura 11. Climatología oceánica para el mes de Noviembre. (NGA, 2006)

4.2 Pronóstico de la Temperatura Superficial del Mar para Noviembre de 2016

En la **Figura 12**, se observa un pronóstico de TSM global para Noviembre/16, la cual arroja valores de TSM para el Mar Caribe por un valor de 28.0°C.

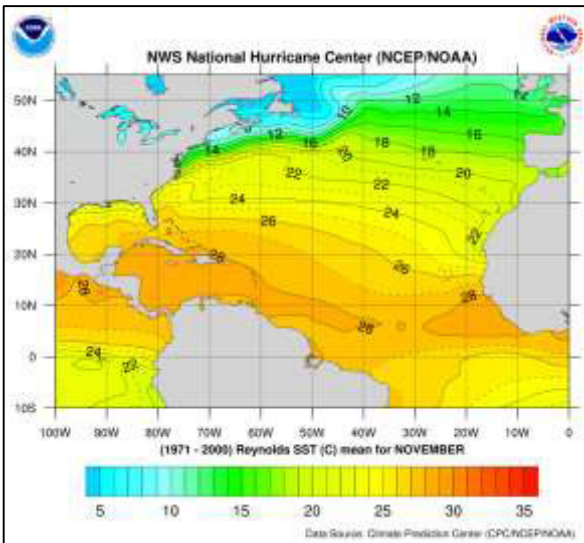


Figura 12. Pronóstico de TSM para Noviembre de 2016 (Fuente: (NHC, 2016)).

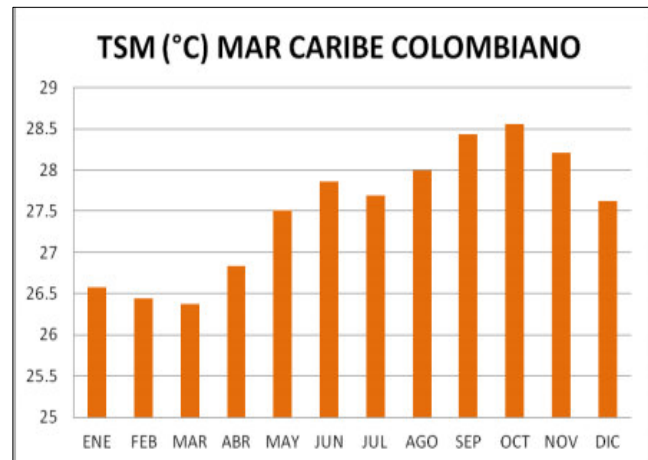


Figura 13. Promedio mensual climático de TSM (°C). Datos 1981-2010. (IDEAM)

En la **Figura 13** se observa un promedio mensual de temperatura superficial del mar (TSM) con datos recopilados desde 1981 al 2010; el mes con la temperatura superficial del mar más baja es marzo y el mes con la temperatura superficial más alta es noviembre alcanzando valores de hasta 28.6°C.

5. PRONÓSTICO DE MAREA

5.1 Pronóstico de marea para Cartagena

Los pronósticos de marea para la ciudad de Cartagena, se efectúan por medio del conjunto de componentes armónicos obtenidos por un programa para pronosticar la marea en Cartagena elaborado por (Torres Parra & Otero Diaz, 2008), con base en los armónicos de 18 años de datos usados sobre el nivel medio del mar para el sector de la Boquilla ubicado en la ciudad de referencia.

5.1.1 Pronóstico de marea para Noviembre 2016

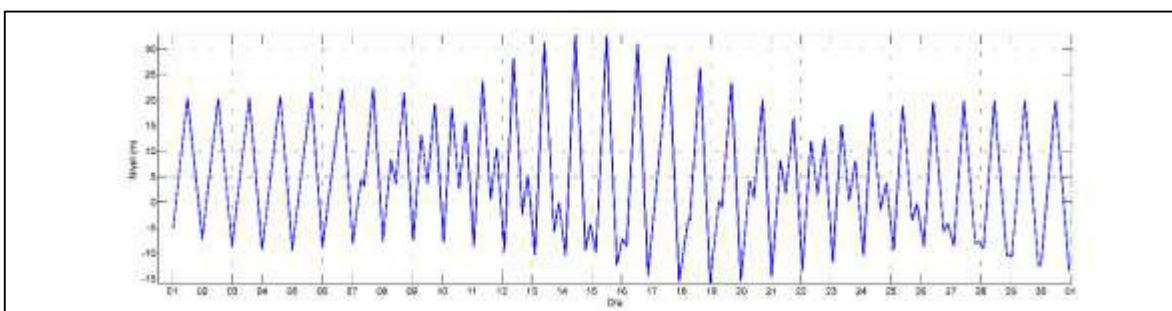


Figura 14. Pronóstico de marea para Noviembre de 2016, Cartagena. (Torres Parra & Otero Diaz, 2008)

Tabla III. Pronóstico de Altura máxima y mínima del nivel de marea en Noviembre de 2016, Cartagena.

Pronóstico de Altura máxima y mínima de marea					
Altura máxima (m)	0,33	Fecha	11/11/2016	Hora	10:55
Altura Mínima (m)	-0,16	Fecha	17/11/2016	Hora	22:02

5.2 Pronóstico de marea para (Puerto Colombia) Atlántico

Este pronóstico se efectúa con datos obtenidos de la Cartilla Mareográfica de Pronósticos de Pleamares y Bajamares en la costa Caribe Colombiana Año 2016, desarrollada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

5.2.1 Pronóstico de marea para Noviembre 2016

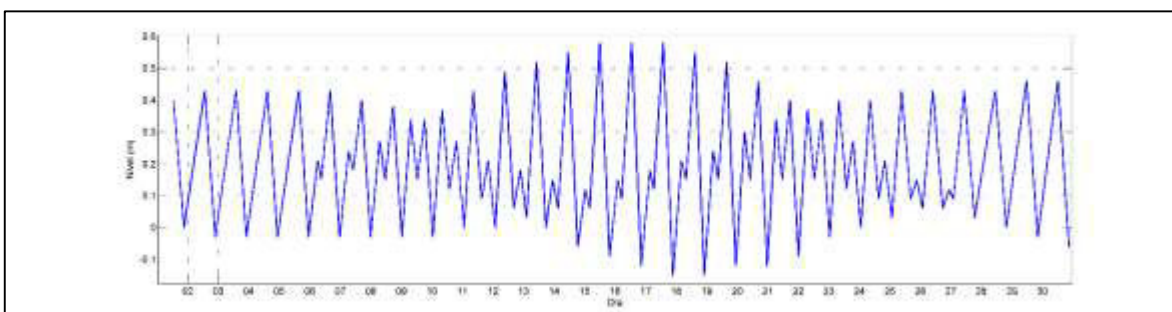


Figura 15. Pronóstico de marea para Noviembre de 2016 en (Puerto Colombia) Atlántico. (Ideam, 2016)

Tabla IV. Pronóstico de altura máxima y mínima del nivel de marea en Noviembre de 2016, (Puerto Colombia) Atlántico.

Pronóstico de Altura máxima y mínima de marea					
Altura Máxima (m)	0,58	Fecha	15/11/2016	Hora	11:57
Altura Mínima (m)	-0,15	Fecha	17/11/2016	Hora	21:21

5.3 Pronóstico de marea para Santa Marta

Este pronóstico se efectúa con datos obtenidos de la Cartilla Mareográfica de Pronósticos de Pleamares y Bajamares en la Costa Caribe Colombiana Año 2016 desarrollada por el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM).

5.3.1 Pronóstico de marea para Noviembre 2016

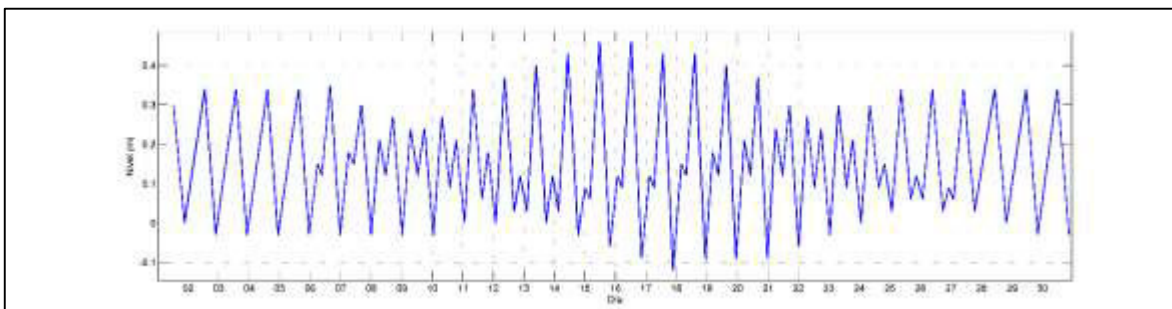


Figura 16. Pronóstico de marea para Noviembre de 2016 en Santa Marta. (Ideam, 2016)

Tabla V. Pronóstico de altura máxima y mínima del nivel de marea en noviembre de 2016, Santa Marta.

Pronóstico de Altura máxima y mínima de marea					
Altura máxima (m)	0,46	Fecha	15/11/2016	Hora	11:30
Altura Mínima (m)	-0,09	Fecha	16/11/2016	Hora	20:32

6. CONCLUSIONES

- Las condiciones océano–atmosféricas sobre la cuenca Pacífico tropical se mantiene en condiciones neutras, existiendo una probabilidad de un 1% sobre la condición “NIÑO”. Las que se prolongarían por unos meses más.
- Durante el mes de noviembre 2016, para el litoral Caribe colombiano y el Archipiélago de San Andrés y Providencia, no se tiene con certeza los valores de precipitaciones debido a que no se tiene señal climática en la zona.
- Para el litoral Caribe colombiano se observan probabilidades de presentarse temperaturas mínimas superiores a los promedios multianuales, sobre San Andres se observan probabilidades de presentarse temperaturas mínimas cerca de lo normal a los promedios multianuales y para Providencia se esperan temperaturas mínimas bajo lo normal a los promedios multianuales.

7. LITERATURA

- Appendini, C. (2014). Wave energy potential assessment in the Caribbean Low Level Jet using wave hindcast. *Elsevier Editorial System(tm) for Applied Energy*.
- Cabeza, D. L. (Noviembre de 2012). Caracterización ingreso de frentes fríos al Mar Caribe colombiano. Cartagena, Colombia.
- CIIFEN. (2016). *Boletín CIIFEN Noviembre de 2016*.
- CIIFEN, (. I. (05 de Noviembre de 2015). Recuperado el 26 de Noviembre de 2013, de http://www.ciifen-int.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=61&Itemid=68&lang=es
- CIOH. (s.f.). *Climatología del Caribe*.
- CPC-NCEP. (6 de Noviembre de 2016). *CENTRO DE PREDICCIONES CLIMATICAS/NCEP/NWS y el Instituto Internacional de Investigación de Clima y Sociedad*. Recuperado el 19 de Noviembre de 2013, de http://www.ciifen.org/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=78&Itemid=95&lang=es#
- Ideam. (2016). *Cartilla mareográfica de pronósticos de Pleamares y Bajamares en la costa Caribe colombiana*. Bogotá D.C.
- IDEAM. (s.f.). *Atlas climatológico de Colombia*.
- Ideam. (s.f.). *Promedios Climatológicos*. Recuperado el 27 de Noviembre de 2013, de <http://institucional.ideam.gov.co/jsp/loader.jsp?IServicio=Publicaciones&ITipo=publicaciones&IFuncion=loadContenidoPublicacion&id=812>
- IRI/CPC. (05 de Noviembre de 2016). *The International Research Institute for Climate and Society*. Recuperado el 25 de Noviembre de 2013, de http://iri.columbia.edu/climate/ENSO/currentinfo/SST_table.html
- NGA. (2006). *National Geospatial Intelligence Agency*. Recuperado el 2013, de http://msi.nga.mil/NGAPortal/MSI.portal;jsessionid=c73gP9yH2XG1qWB0T3KlyPkg3Gdx2jkhQDnzBLRzpv2vp6vIH0wT!-1913491014!NONE?_nfpb=true&_pageLabel=msi_pub_detail&CCD_itemID=105&pubConstant=APC
- NHC, N. H. (2016). Recuperado el 29 de noviembre de 2013, de <http://www.nhc.noaa.gov/aboutsst.shtml>

Torres Parra, R., & Otero Diaz, L. (2008). Comportamiento del nivel del mar en el litoral Caribe colombiano. En D. G. CIOH, *Boletín No. 26* (págs. 8-21). Cartagena.