

Pronóstico climático del CARIBE COLOMBIANO



JUNIO
2015
No. 6



Una dependencia de la
Dirección General Marítima
Autoridad Marítima Colombiana

Pronóstico Climático Mensual del Caribe
Colombiano
No. 6/Junio de 2015

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
y la 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

Contralmirante Pablo Emilio Romero Rojas
Director General Marítimo

Capitán de Navío Esteban Uribe Alzate
Coordinador General Dimar

Capitán de Navío Ricardo José Molaes Babra
Director CIOH

Capitán de Navío Ítalo Julio Pineda Vargas
Subdirector de Desarrollo Marítimo

CONTENIDOS

Capitán de Fragata Edwin Antonio Parada
Responsable del Área de Oceanografía
Operacional

Suboficial Primero Oscar Fajardo Espinosa
Responsable de la Oficina de Meteorología

Suboficial Tercero Diego Villate Daza
Analista de Pronósticos

Marinero Segundo Francisco Gambin Carrasquilla
Pronosticador Procesos Convectivos

COORDINACIÓN EDITORIAL

Angélica María Castrillón Gálvez
Editora de Publicaciones

Paula Andrea Rodríguez Campos
Publicista Dimar

Pablo Trujillo Rodríguez
Diseñador 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.

INTRODUCCIÓN	5
1. COMPORTAMIENTO ESTACIONAL OESTE Y SUR DE SURAMÉRICA (ENSO) DURANTE MAYO DE 2015	6
2. PRONÓSTICO ESTACIONAL OESTE Y SUR DE SURAMÉRICA (ENSO) ESPERADO PARA JUNIO DE 2015	7
3. PRONÓSTICO METEOROLÓGICO PARA EL LITORAL CARIBE COLOMBIANO Y EL ARCHIPIÉLAGO DE SAN ANDRÉS Y PROVIDENCIA	8
3.1 Pronóstico de fenómenos Intra- estacionales	8
4. PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES OCEÁNICAS PARA EL MAR CARIBE COLOMBIANO	12
4.1 Altura de la ola para Junio de 2015	12
4.2 Pronóstico de la TSM para Junio de 2015	13
5. PRONÓSTICO DE MAREA	14
4.1 Pronóstico de marea para Cartagena	14
4.2 Pronostico de marea para (Puerto Colombia) Barranquilla	15
4.3 Pronostico de marea para Santa Marta	15
6. CONCLUSIONES	17
7. LITERATURA	18

ÍNDICE DE FIGURAS

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

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Promedios multianuales de precipitación (Fuente: (Ideam)).	9
Tabla II. Promedios multianuales de las temperaturas máximas y mínimas (Fuente: (Ideam)).	12
Tabla III. Pronóstico de Altura máxima y mínima del nivel de marea en Junio de 2015, Cartagena.	15
Tabla IV. Pronostico de altura máxima y mínima del nivel de marea en Junio de 2015, (Puerto Colombia) Barranquilla.	15
Tabla V. Pronostico de altura máxima y mínima del nivel de marea en Junio de 2015, Santa Marta.	16

INTRODUCCIÓN

Pronóstico meteorológico y oceánico para Junio en el Caribe colombiano

En el presente informe se describen las condiciones climáticas esperadas sobre el litoral Caribe colombiano durante junio de 2015; 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 mayo de 2015; en la segunda sección se realiza una descripción de los pronósticos ENSO junio de 2015; la tercera sección entrega las condiciones meteorológicas esperadas para los mismos meses 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.

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 Administration* (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 2015*, desarrollada por el *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales* (IDEAM).

1. COMPORTAMIENTO ESTACIONAL OESTE Y SUR DE SURAMÉRICA (ENSO) DURANTE MAYO DE 2015

En el mes de mayo de 2015, el océano pacífico ecuatorial se caracterizó por la permanencia de anomalías positivas en extensas áreas del océano, que en algunos casos alcanzaron los 3.0° de anomalía positiva. Estos valores fueron alimentados por el paso de la Onda Kelvin durante su desplazamiento hacia las costas de Sudamérica.

Se aprecia el desplazamiento de una gran masa de agua cálida con anomalías de hasta 6°C positivas entre los 100 y 200 metros de profundidad aproximadamente desde el centro del pacífico hacia la costa de Sudamérica.

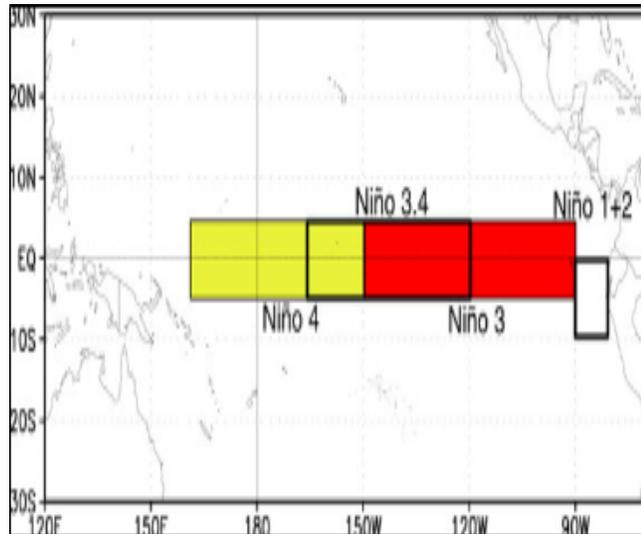


Figura 1. Regiones de “El Niño”. (Fuente: (CPC-NCEP, 2015))

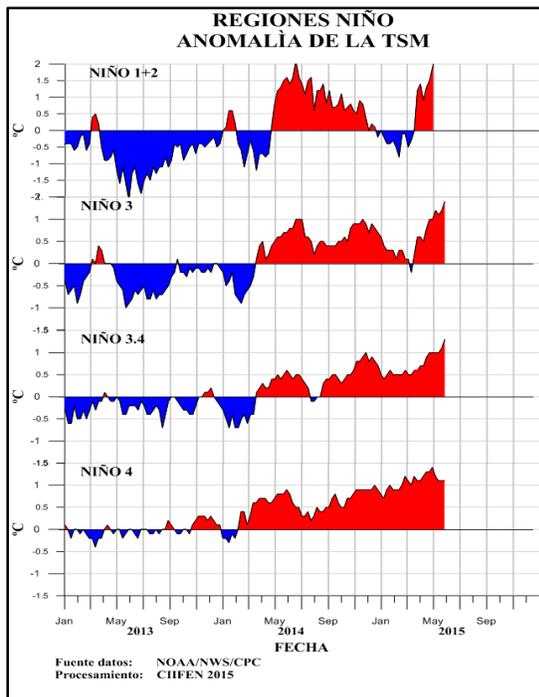


Figura 2. Anomalías TSM en cada una de las regiones de "El Niño" (Fuente: (CPC-NCEP, 2015)).

Durante la última semana de mayo, los índices oceánicos exhibieron valores positivos que alcanzaron 1.1°C en el sector EN4 y 2.6°C en EN1+2, (Figura 1). El contenido de calor en la capa superior del océano (0-300 m) en el pacífico ecuatorial central continuó presentando valores de anomalía positivos, similares a los presentados durante el mes de abril.

De igual forma, prevalecieron las anomalías de los vientos del oeste, localizados a lo largo de la franja ecuatorial (5°N a 5°S) fortaleciendo así el desarrollo de “El Niño”. (CIIFEN, 2015)

2. PRONÓSTICO ESTACIONAL OESTE Y SUR DE SURAMÉRICA (ENSO) ESPERADO PARA JUNIO DE 2015

Las actuales condiciones oceánicas y atmosféricas están ejerciendo gran influencia en el comportamiento de la distribución de las lluvias y en la circulación atmosférica tanto en Mesoamérica como Sudamérica. Las condiciones continúan mostrando una creciente consolidación del acoplamiento del océano con la atmosfera reflejado en la temperatura del océano y el debilitamiento de los vientos en la superficie. (CIIFEN, 2015).

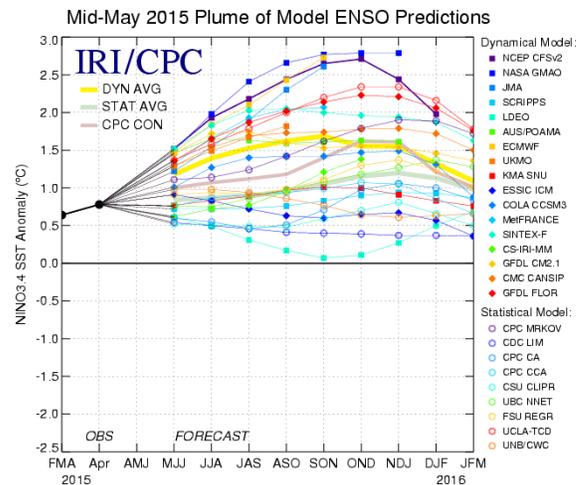


Figura 3. Pronóstico ENSO (Fuente: (IRI/CPC, 2015)).

Las predicciones dinámicas y estadísticas, arrojan un déficit de precipitaciones en el noreste de Sudamérica, en Centroamérica, costa caribe colombiana y el extremo este de Brasil; Por otro lado arrojan un comportamiento húmedo en el sudeste de Sudamérica, en la región oriental de Colombia y de Ecuador. (CIIFEN, 2015).

El consenso de los modelos de predicción de ENOS indican condiciones de El Niño débiles a moderadas; es probable su fortalecimiento durante el verano (junio, julio y agosto) y que se pueda extender durante todo el 2015.

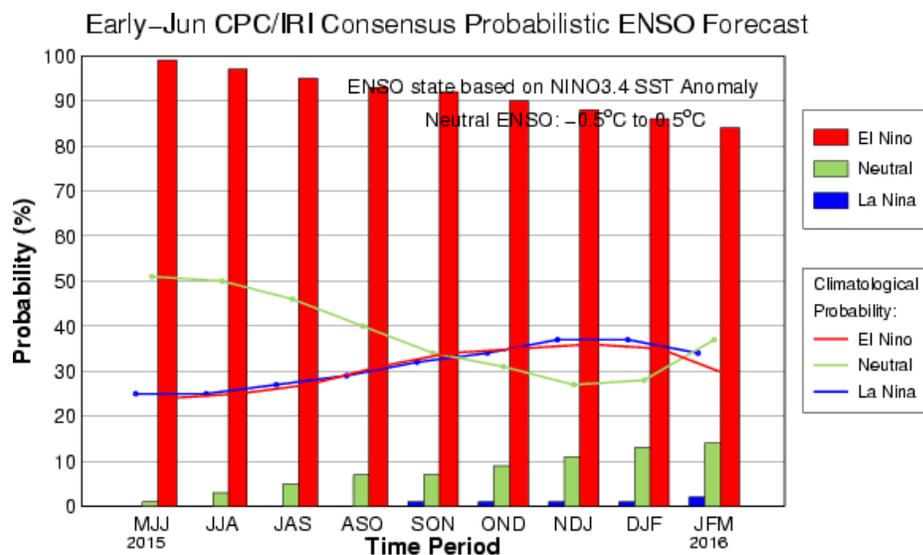


Figura 4. Pronóstico de las condiciones ENSO esperadas para el lapso mayo de 2015 a marzo de 2016 (Fuente: (IRI/CPC, 2015)).

En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se observa el consenso de los modelos probabilísticos de las condiciones ENSO esperadas para mayo de 2015 a marzo de 2016. Para junio de 2015 se evidencia una probabilidad del 3% que prevalearan las condiciones ENSO-neutral, del 0% que se desarrollen condiciones de “La Niña” y del 97 % que se presente condiciones de “El Niño”. (IRI/CPC, 2015)

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 junio.

De acuerdo con una estadística realizada con información recopilada durante los años 2006 a 2011, para junio se espera un promedio de ingreso de ondas tropicales de 8 a 9, sin embargo no se prevén ingresos de frentes fríos. (Cabeza, 2012).

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

LLUVIA

Este mes forma parte de la primera época húmeda la cual comprende desde el mes de abril al mes de junio, en esta época suelen presentarse los denominados ciclones tropicales (Huracanes), los cuales pueden aumentar el régimen de lluvias en todo el Caribe colombiano; también comienza a percibirse un ascenso paulatino de la zona de Convergencia Intertropical sobre los 08°N, así como la reactivación de la baja presión anclada de Panamá con lo cual ayuda el desarrollo de nubosidad vertical dando paso a las precipitaciones. Para el sur del litoral caribe colombiano estas precipitaciones se presentan de forma moderada a fuerte. (CIOH)

De acuerdo con la figura 5, para el sur del litoral caribe colombiano durante el mes de junio de 2015 se prevén mayores índices de lluvia situándose por encima de los promedios normales de precipitación. De manera contraria, se prevén índices de precipitación con valores por debajo de lo normal para el centro y norte del litoral caribe colombiano incluyendo el Archipiélago de San Andrés y Providencia.

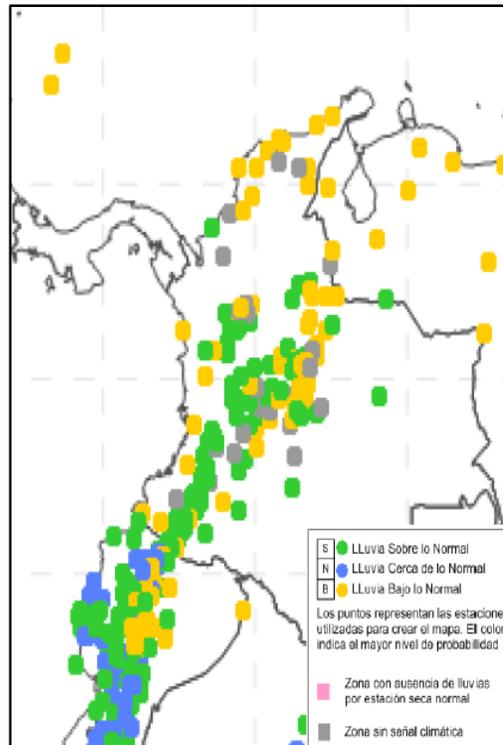


Figura 5. Pronóstico de precipitación para el mes de Junio de 2015 (Fuente: (CIIFEN, 2015)).

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. Promedios multianuales de precipitación (Fuente: (Ideam)).

Ciudad	Precipitación total (mm)		Días de precipitación		
		JUN		JUN	
Providencia		171.1		20	
San Andrés		219.8		20	
Riohacha		51.2		4	
Santa Marta		60.7		9	
Barranquilla		72.0		6	
Cartagena		101.9		10	
Turbo		252.5		15	

VIENTO

Se espera que para el mes de junio/15, el régimen de vientos sea constante a lo largo del litoral caribe centro y norte, registrando direcciones noreste y este con intensidades de 10 a 15 nudos (Fuerza 3-4). Se prevé que las velocidades de los vientos durante este mes disminuyan debido a que el sistema de alta presión de azores tiende a desplazarse hacia las altas latitudes incrementando nuevamente a finales del mes generando incremento en la altura del oleaje, debido al gradiente de presión que se presenta al descender la alta presión de las Bermudas con la zona de convergencia intertropical, que da inicio al “Veranillo de San Juan”. (CIOH)

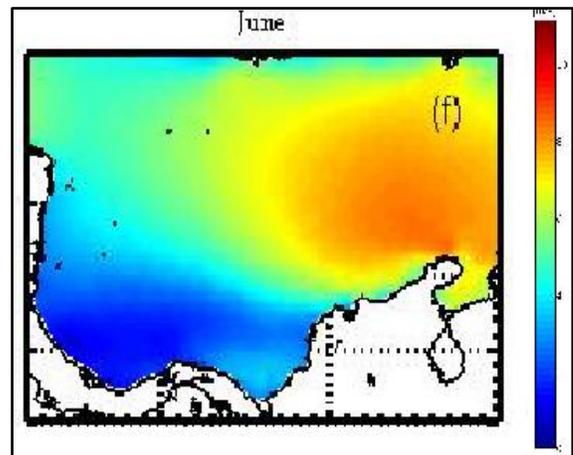


Figura 6. Promedio multianual velocidad del viento (m/s) mes de junio. (Appendini, 2014)

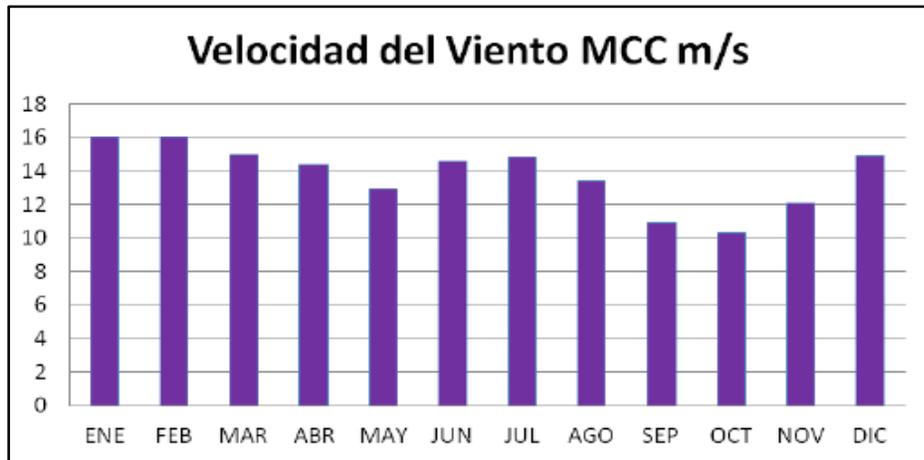


Figura 7. Promedio mensual promedio velocidad del viento mar Caribe colombiano. (IDEAM)

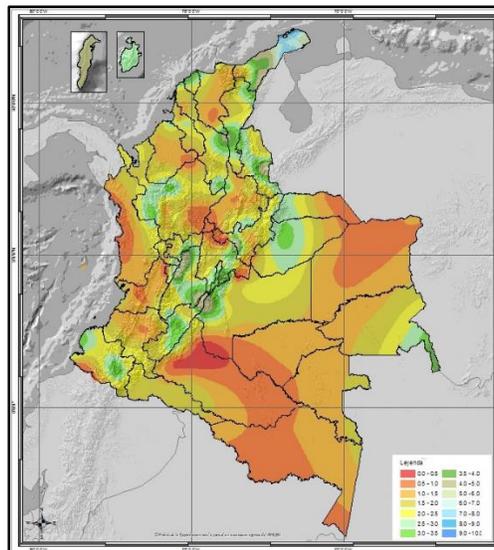


Figura 8. Velocidad del viento promedio mes de junio (m/s) (continente). (Ideam)

TEMPERATURA

Para el mes de junio de 2015 se esperan mayores probabilidades de temperaturas máximas con valores por encima de lo normal sobre el centro del litoral caribe colombiano y el Archipiélago de San Andres y Providencia. La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** 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.

Para el litoral Caribe colombiano se observan probabilidades de presentarse temperaturas mínimas superiores a los promedios multianuales sobre el centro del litoral caribe colombiano y el Archipiélago de san Andres y providencia. (

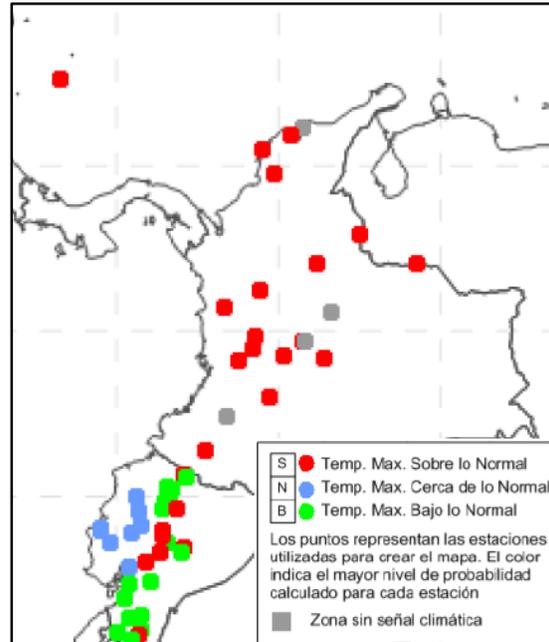


Figura 9. Pronóstico temperatura máxima para junio de 2015 (Fuente: (CIIFEN, 2015)).

Figura 10)

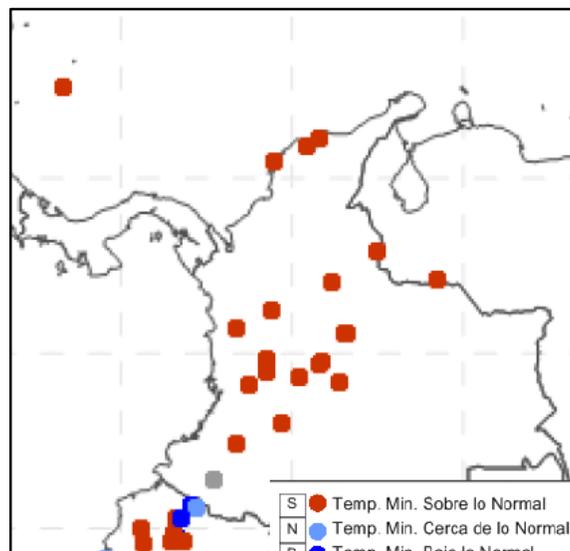


Figura 10. Pronóstico temperatura mínima para junio de 2015
(Fuente: (CIIFEN, 2015)).

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)	
		JUN		JUN
Providencia		30.7		26.5
San Andrés		29,2		25,0
Riohacha		34.5		25.6
Santa Marta		33.0		25.1
Barranquilla		31.3		26.2
Cartagena		31.1		25.4
Turbo		31.6		23.8

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

4.1 Altura de la ola para Junio de 2015

Se prevé que la altura del oleaje para este mes fluctúe entre 1.0 y 2.0 metros (Marejada a Fuerte marejada). 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 que ocurra un 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 mar caribe colombiano es del 20% para norte del litoral caribe colombiano incluyendo Santa Marta y Barranquilla; 10% para el sur del litoral incluyendo la ciudad de Cartagena y un 30% de probabilidades para el centro del mar Caribe.

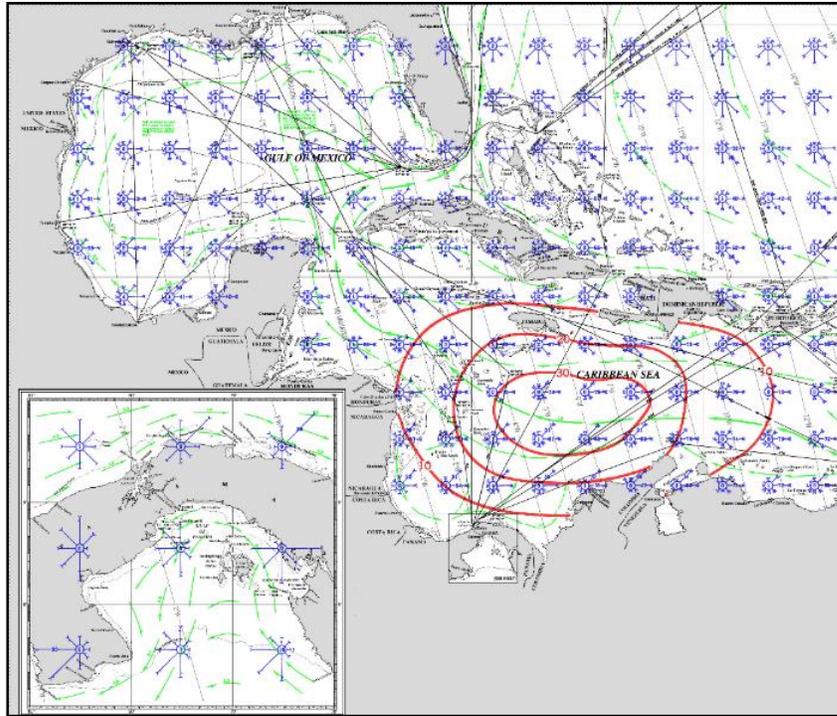


Figura 11. Climatología oceánica para el mes de Junio. (NGA, 2006)

4.2 Pronóstico de la Temperatura Superficial del Mar para Junio de 2015

En la

Figura 12 se observa un pronóstico de TSM global para Junio/15, la cual arroja valores de TSM para el Mar Caribe por encima de los 26.0°C acentuándose hacia el centro y sur del litoral caribe colombiano con valores de 27.5°C a 28.0°C.

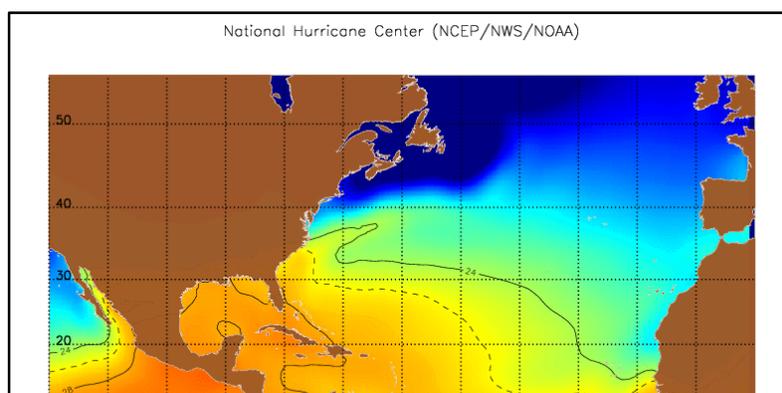


Figura 12. Pronóstico de TSM para Junio de 2015 (Fuente: **(NHC, 2015)**).

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 octubre alcanzando valores de hasta 28.6°C.

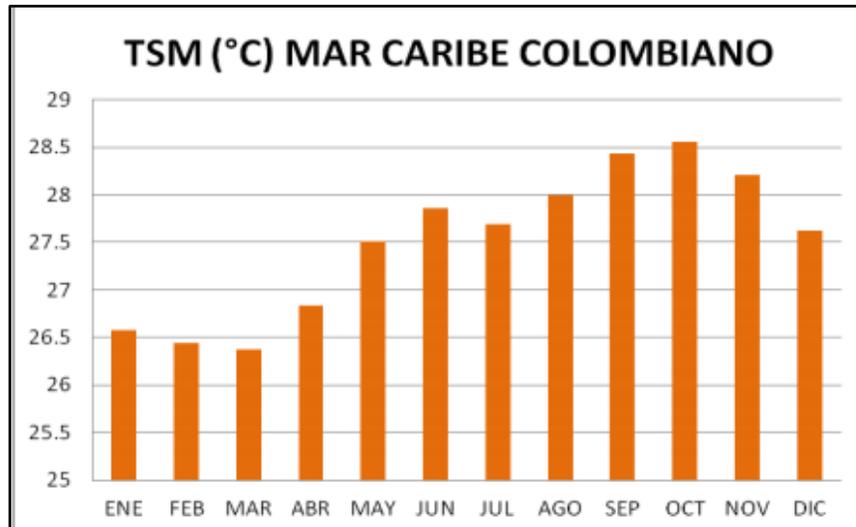


Figura 13. Promedio mensual climático de TSM (°C). Datos 1981-2010. (IDEAM)

5. PRONÓSTICO DE MAREA

4.1 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.

4.1.1 Pronóstico de marea para Junio de 2015

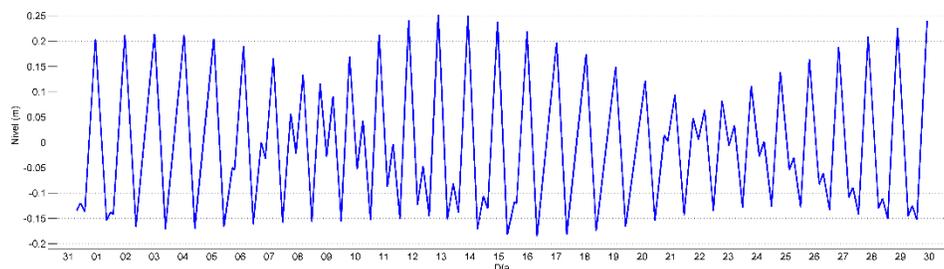


Figura 14. Pronóstico de marea para junio de 2015, Cartagena. (Torres Parra & Otero Diaz, 2008)

Tabla III. Pronóstico de Altura máxima y mínima del nivel de marea en Junio de 2015, Cartagena.

Pronóstico de Altura máxima y mínima de marea					
Altura máxima (m)	0,25	Fecha	13/06/2015	Hora	21:31
Altura Mínima (m)	-0,19	Fecha	17/06/2015	Hora	08:06

4.2 Pronostico de marea para (Puerto Colombia) Barranquilla

Este pronóstico se efectúa con datos obtenidos de la *Cartilla Mareográfica de Pronósticos de Pleamares y Bajamares en la costa Caribe Colombiana Año 2015*.

4.2.1 Pronostico para el mes de Junio

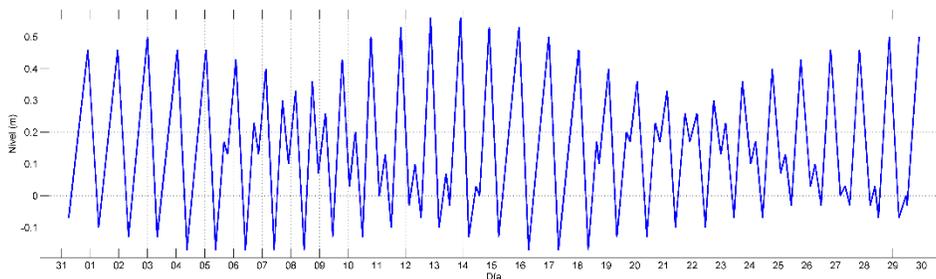


Figura 15. Pronóstico de marea para Junio de 2015 en (Puerto Colombia) Barranquilla. (Ideam, 2015)

Tabla IV. Pronostico de altura máxima y mínima del nivel de marea en Junio de 2015, (Puerto Colombia) Barranquilla.

Pronóstico de Altura máxima y mínima de marea					
Altura máxima (m)	0,56	Fecha	13/06/2015	Hora	21:18
Altura Mínima (m)	-0,17	Fecha	05/06/2015	Hora	09:09

4.3 Pronostico 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 2015*.

4.3.1 Pronostico para el mes de Junio

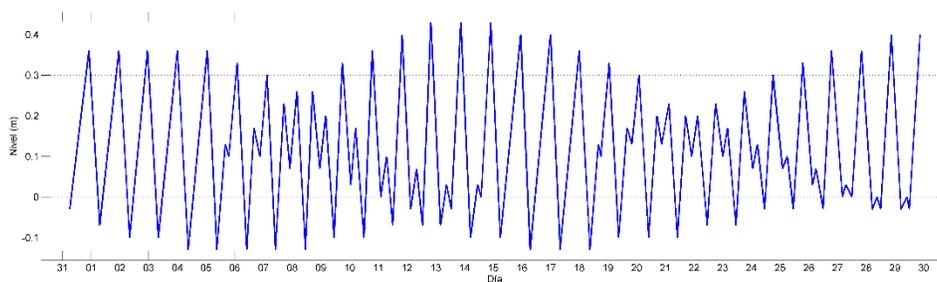


Figura 16. Pronostico de marea para Junio de 2015 en Santa Marta. (Ideam, 2015)

Tabla V. Pronostico de altura máxima y mínima del nivel de marea en Junio de 2015, Santa Marta.

Pronóstico de Altura máxima y mínima de marea					
Altura máxima (m)	0,43	Fecha	13/06/2015	Hora	20:51
Altura Mínima (m)	-0,13	Fecha	05/06/2015	Hora	09:09

6. CONCLUSIONES

- Las condiciones océano – atmosféricas sobre la cuenca Pacífico tropical están ejerciendo influencia sobre el desarrollo de un evento EL NIÑO. Existe probabilidad de un 97% de acuerdo a los modelos que se presente un evento El Niño.
- Para Junio se prevé mayor probabilidad de lluvias por sobre de los promedios multianuales sobre el sur del litoral Caribe colombiano, para el resto del litoral caribe colombiano y el Archipiélago de San Andrés y Providencia existen mayores probabilidades de lluvia por debajo de lo normal.
- Para el centro del litoral Caribe colombiano y el Archipiélago de San Andrés y Providencia se esperan temperaturas máximas con valores superiores a los promedios multianuales; como también, para este mes las temperaturas mínimas se esperan por encima de lo normal sobre el centro del litoral Caribe colombiano y el Archipiélago de San Andrés.
- Para este mes sobre el litoral Caribe colombiano en general se espera que los vientos comiencen a oscilar de este a noroeste, con un leve aumento en la intensidad de los vientos, registrando en promedio de 4 a 7 nudos (Fuerza 2-3) con rachas de 15 nudos. Para el Archipiélago de San Andrés y Providencia se espera viento de dirección noreste con un aumento gradual en la velocidad del viento de hasta 15 nudos (Fuerza 4).

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. (Febrero de 2012). Caracterización ingreso de frentes fríos al Mar Caribe colombiano. Cartagena, Colombia.
- CIIFEN. (2015). *Boletín CIIFEN junio de 2015*.
- CIIFEN, (. I. (05 de Enero 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 Enero de 2015). *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. (2015). *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.jsf?IServicio=Publicaciones&ITipo=publicaciones&IFuncion=loadContenidoPublicacion&id=812>
- IRI/CPC. (05 de Enero de 2015). *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&pubContent=APC
- NHC, N. H. (2015). 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.