

# MONITOREO CONDICIONES ENOS PACÍFICO CENTRAL ORIENTAL



Ministerio de Defensa Nacional



**Dimar**  
Dirección General Marítima  
Autoridad Marítima Colombiana



Centro de Investigaciones  
Oceanográficas e Hidrográficas  
del Pacífico



Monitoreo Condiciones ENOS  
Pacífico Central Oriental  
No.38/ Marzo de 2016

Una publicación digital de  
El Centro de Investigaciones Oceanográficas e  
Hidrográficas del Pacífico colombiano (CIOH-Pacífico)  
[www.cccp.org.co](http://www.cccp.org.co)  
Teléfonos: +57 (2) 727 6059 - 727 2637 Tumaco,  
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

Vicealmirante Pablo Emilio Romero Rojas  
Director General Marítimo

Capitán de Navío Esteban Uribe Álzate  
Coordinador General Dimar

Capitán de Fragata German Escobar Olaya  
Subdirector de Desarrollo Marítimo

Capitán de Fragata Leonardo Marriaga Rocha  
Director CCCP

## CONTENIDOS

Teniente de Navío Cesar Humberto Grisales  
Responsable del Área de Oceanografía Operacional

Suboficial Tercero Alberto Milet Ruz Basanta  
Responsable Sección Oceanografía Física CCCP

Suboficial Tercero José David Iriarte Sánchez  
Auxiliar Oceánica

Marinero Segundo Jasson Alexander Pérez Cabarcas  
Auxiliar Oceánica

## COORDINACIÓN EDITORIAL

Capitán de Navío Rómulo Areiza Taylor  
Jefe del Área de Imagen Corporativa Dimar

Angélica María Castrillón Gálvez  
Editora de Publicaciones Dimar

Pablo Trujillo Rodríguez  
Diseñador Dimar

## EDITORIAL DIMAR

### Fotografía

Archivo Fotográfico Dimar

Edición en línea: ISSN 2339-4277



Monitoreo Condiciones ENOS Pacífico Central Oriental por CCCP-Dimar se encuentra bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 Unported

EL MONITOREO CONDICIONES ENOS PACÍFICO CENTRAL ORIENTAL es una publicación institucional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico (CCCP) y la Dirección General Marítima (Dimar). Es de carácter técnico, investigativo e informativo; emitido mensualmente y dirigido al sector marítimo, a la comunidad científica y académica. 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 CCCP y de Dimar, por lo que agradecemos el envío de sus correspondientes sugerencias. Este producto intelectual está protegido por el *Copyright* y cuenta con una política de acceso abierto para su consulta. Sus condiciones de uso están definidas por el licenciamiento *Creative Commons*(CC), que expresa de antemano los derechos definidos por el CCCP y Dimar



# Contenido

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>Diagnóstico de las condiciones ENOS</b>	<b>3</b>
1.1	Resultado de los monitores de agencias internacionales .....	3
1.2	Condiciones monitoreadas por el CCCP-Dimar .....	8
<b>2</b>	<b>Parámetros meteorológicos, en los principales puertos del Pacífico colombiano</b>	<b>14</b>
2.1	Buenaventura .....	14
2.2	Tumaco .....	14
<b>3</b>	<b>Pronóstico de las condiciones Oscilación del Sur “El Niño”</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>Conclusiones</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Referencias</b>	<b>17</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Evolución anomalías de TSM en el Pacífico Ecuatorial (°C) .....	4
<b>Figura 2.</b>	Anomalías del promedio de la radiación de onda larga emitida .....	4
<b>Figura 3.</b>	Anomalías en el comportamiento de los vientos sobre el Océano Pacífico Ecuatorial marzo 2016. ....	4
<b>Figura 4.</b>	Evolución de las anomalías en la TSM monitoreadas en las regiones Niño (°C). .....	5
<b>Figura 5.</b>	Anomalías de TSM en el Pacífico tropical, promediadas del 06 de marzo al 02 de abril 2016 (°C). ....	6
<b>Figura 6.</b>	Anomalías de TSM para el Océano Pacífico durante las últimas cuatro semanas de Marzo 2016 (°C). .	6
<b>Figura 7.</b>	Evolución anomalías de nivel del mar (cm) CPC marzo 2016. ....	7
<b>Figura 8.</b>	Ubicación geográfica de la Estación costera No. 5 de la ensenada de Tumaco. ....	8
<b>Figura 9.</b>	Serie temporal de temperatura del agua en la estación costera No. 5 .....	8
<b>Figura 10.</b>	Perfil TSM durante el monitoreo marzo/16 en la “Estación costera No.5” . ....	9
<b>Figura 11.</b>	Serie temporal salinidad del agua en la estación costera No. 5 entre 0 a 80 metros de profundidad. 9	
<b>Figura 12.</b>	Perfil de la salinidad del agua durante el monitoreo marzo/16 en la “Estación costera No.5” .....	10
<b>Figura 13.</b>	Ubicación estaciones nivel del mar sobre la cuenca pacífica colombiana. ....	11
<b>Figura 14.</b>	Serie temporal anomalías nivel del mar (cm) sobre la CPC 2015-2016.....	12
<b>Figura 15.</b>	IMT (Índice Multivariado de Tumaco) .....	13
<b>Figura 16.</b>	Salidas de los modelos estadísticos y dinámicos de predicción de condiciones ENOS marzo .....	15

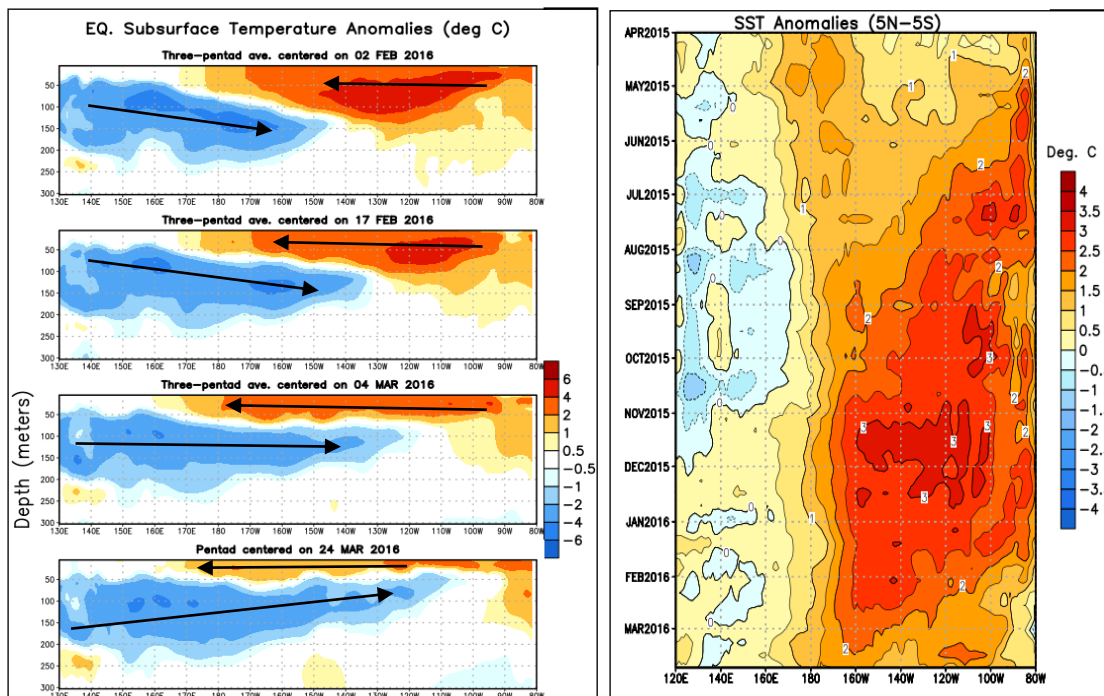
# 1 DIAGNÓSTICO DE LAS CONDICIONES ENOS

## 1.1 Resultado de los monitores de agencias internacionales

En gran parte de Pacífico central oriental durante marzo 2016 se observó un descenso significativo en los registros anómalos de temperatura superficial del mar (TSM), especialmente cerca del borde continental de la cuenca pacífica colombiana (Figura. 1b), este comportamiento durante el mes de marzo se vio favorecido por el afloramiento ocurrido frente a las costas de Panamá. Este evento que suele producirse anualmente desde finales de enero, hasta mediados de abril, se debe al desplazamiento de aguas más frías procedentes del norte, efecto potenciado por la activación del chorro de Panamá sobre esta zona. Por otra parte cerca del borde continental sur (Ecuador, Perú y Chile) se observaron anomalías positivas entre 0° y 1.5°C. Las anomalías semanales de TSM observadas en las regiones Niño para marzo 2016 continuaron su descenso, con valores anómalos de TSM de +1.1°C en la región el Niño 4, +1.5°C en la región del Niño 3.4, +1.6°C en la región del Niño-3, excepto la región 1+2, la cual sufrió un incremento de +0.6°C por encima de los +0.9°C reportados a finales de febrero 2016 (Figura 4).

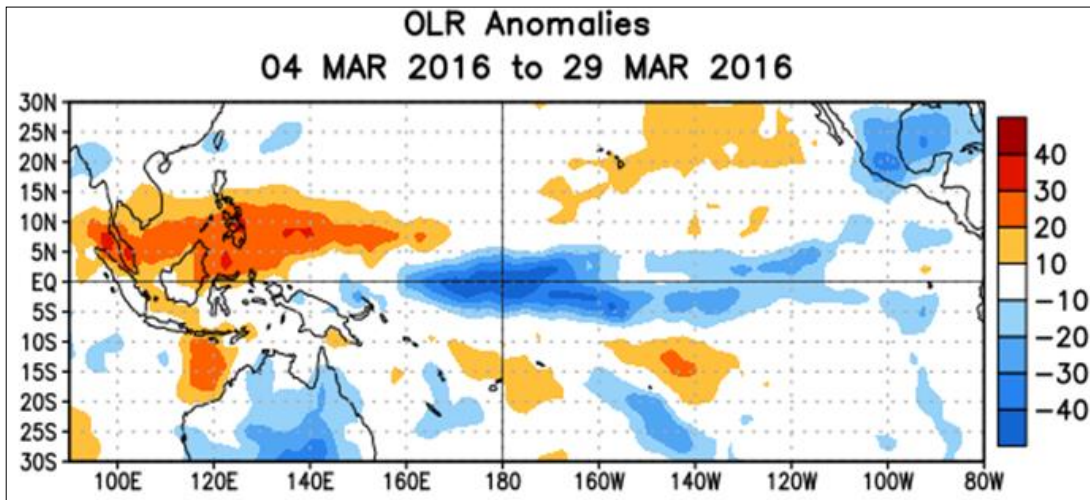
Desde principios de marzo se observó un marcado comportamiento del viento desde el este, con ligeras anomalías zonales del occidente a finales de mes (Figura 3a). El Índice de Oscilación del Sur (IOS) (SOI, por sus siglas en inglés) ascendió rápidamente a mediados de marzo, situándose sobre los -6.4. Este comportamiento continúa ejerciendo una fuerte influencia en la circulación atmosférica desde Mesoamérica hasta Suramérica, siendo un factor determinante en la distribución de las precipitaciones sobre estas áreas.

Anomalías negativas de OLR (mayor convección y precipitación) fueron evidentes sobre el área central del pacífico ecuatorial, sobre el suroriente de Suramérica y norte de Centroamérica. Asimismo anomalías positivas de OLR (menor convección y precipitación) fueron evidentes hacia el occidente del Pacífico ecuatorial (Figura 2), colectivamente las anomalías atmosféricas y oceánicas presentes, reflejan la persistencia de un episodio fuerte de El Niño, (Las anomalías de onda larga se calculan como desviaciones de los penta-promedios del período de 1979-1995).

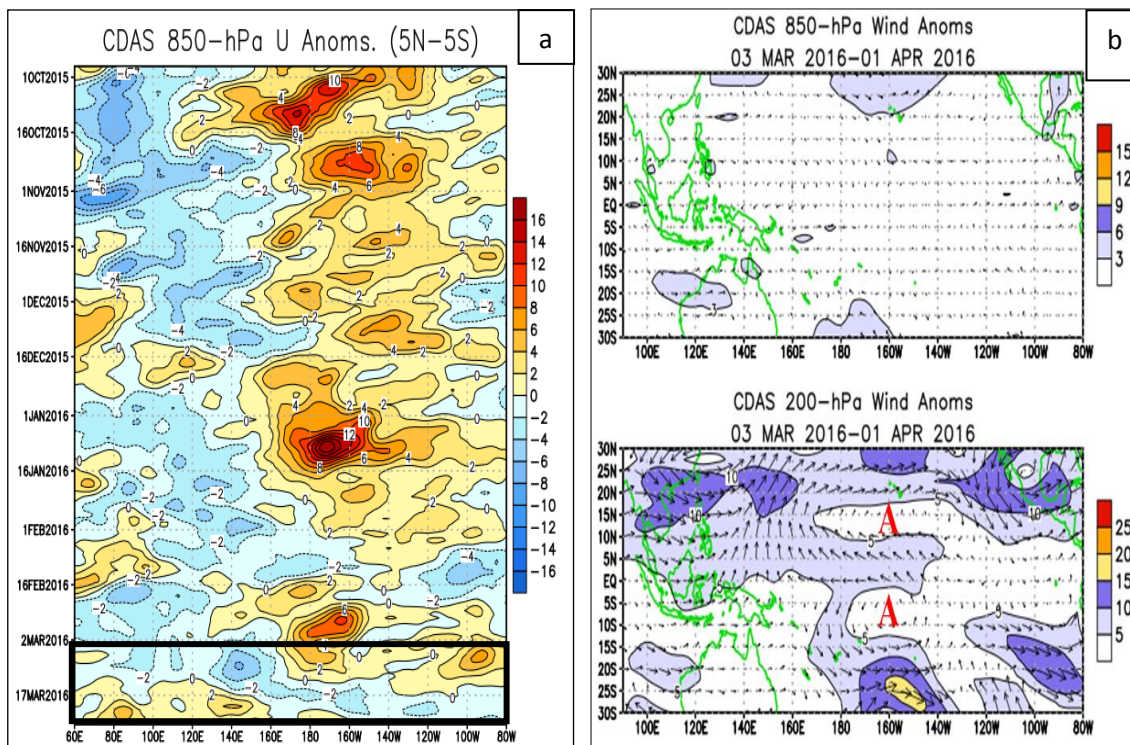




**Figura 1.** Evolución anomalías de TSM en el Pacífico Ecuatorial (°C), entre 5°S y 5°N.  
(Fuente: Climate Prediction Center, NOAA).



**Figura 2.** Anomalías del promedio de la radiación de onda larga emitida (OLR, por sus siglas en inglés) (W/m<sup>2</sup>)  
(Fuente: Climate Prediction Center, NOAA).



**Figura 3.** Anomalías en el comportamiento de los vientos sobre el Océano Pacífico Ecuatorial marzo 2016.  
(Fuente: Climate Prediction Center, NOAA).

Se observaron anomalías positivas a 200 hPa, con vientos del oriente sobre gran parte del Pacífico ecuatorial central. Dos Anticiclones estuvieron presentes en ambos hemisferios sobre el ecuador (Figura 3b).

Las anomalías de la TSM semanales reportadas para las regiones Niño fueron (Figura 4.):

Región Niño 4 presentó anomalías positiva de 1.1°C

Región Niño 3.4 presentó anomalías positiva de 1.5°C

Región Niño 3 presentó anomalías positiva de 1.6°C

Región Niño 1+2 presentó anomalías positiva de 1.5°C

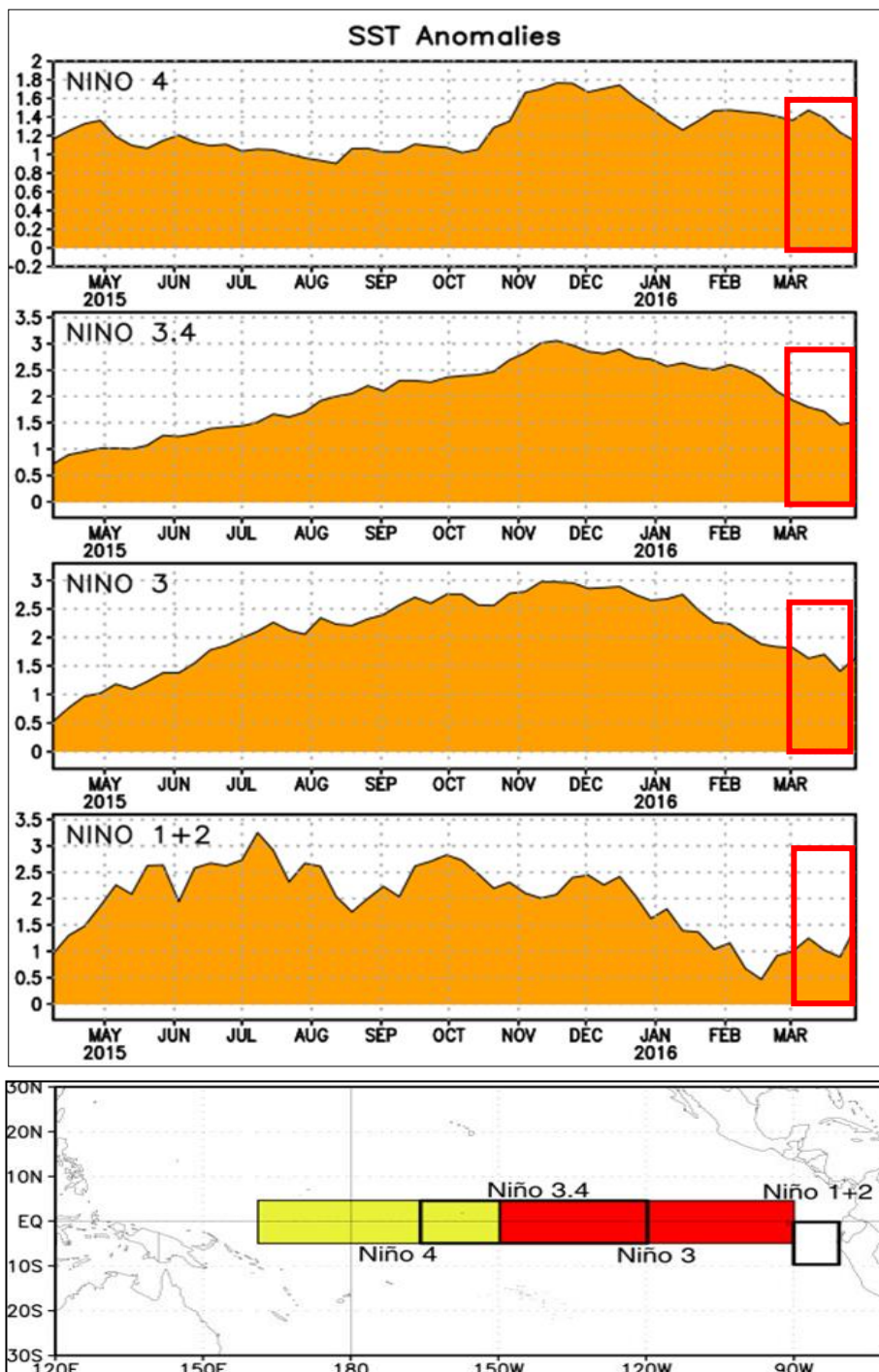
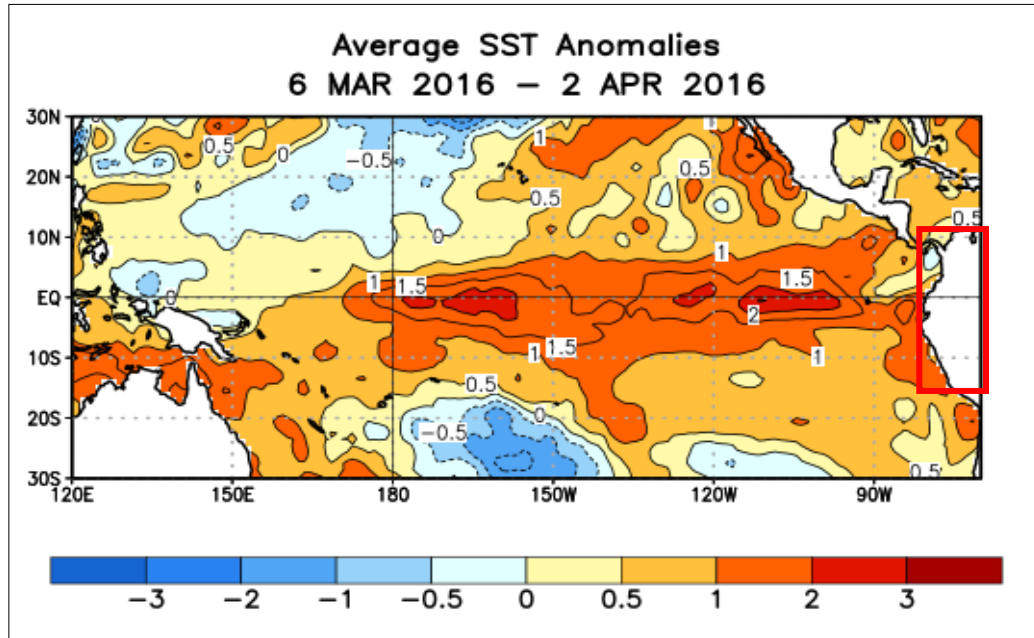
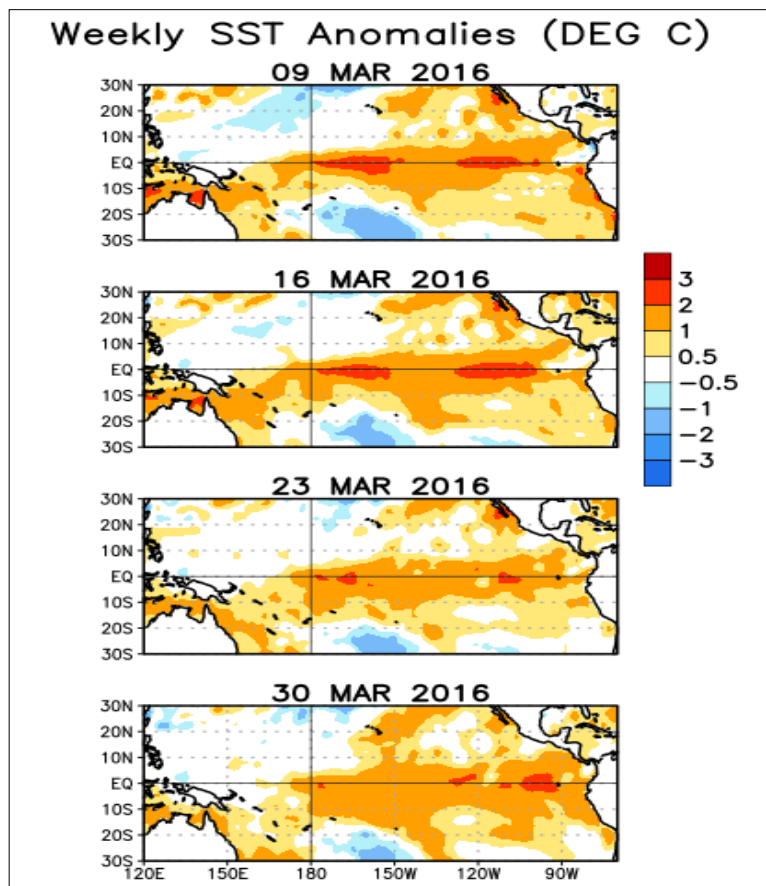


Figura 4. Evolución de las anomalías en la TSM monitoreadas en las regiones Niño (°C).



**Figura 5.** Anomalías de TSM en el pacifico tropical, promediadas del 06 de marzo al 02 de abril 2016 (°C).  
(Fuente: Climate Prediction Center, NOAA).



**Figura 6.** Anomalías de TSM para el Océano Pacifico durante las últimas cuatro semanas de Marzo 2016 (°C).  
(Fuente: Climate Prediction Center, NOAA).

## Comportamiento nivel del mar observado sobre la Cuenca Pacífico Colombiano

Durante marzo 2016, se observó la persistencia de anomalías positivas y negativas de nivel del mar sobre la CPC. Entre las longitudes 82.0°W y 77.0°W y latitudes 1.0°N y 7.0°N se presentaron anomalías entre -0.05 y 0.02 m. Hacia el noroccidente de la CPC se observaron anomalías positivas entre 0.05 y 0.15 m (4.0°N – 7.0°N y 84.0°W - 82.2°W) (Figura 7).

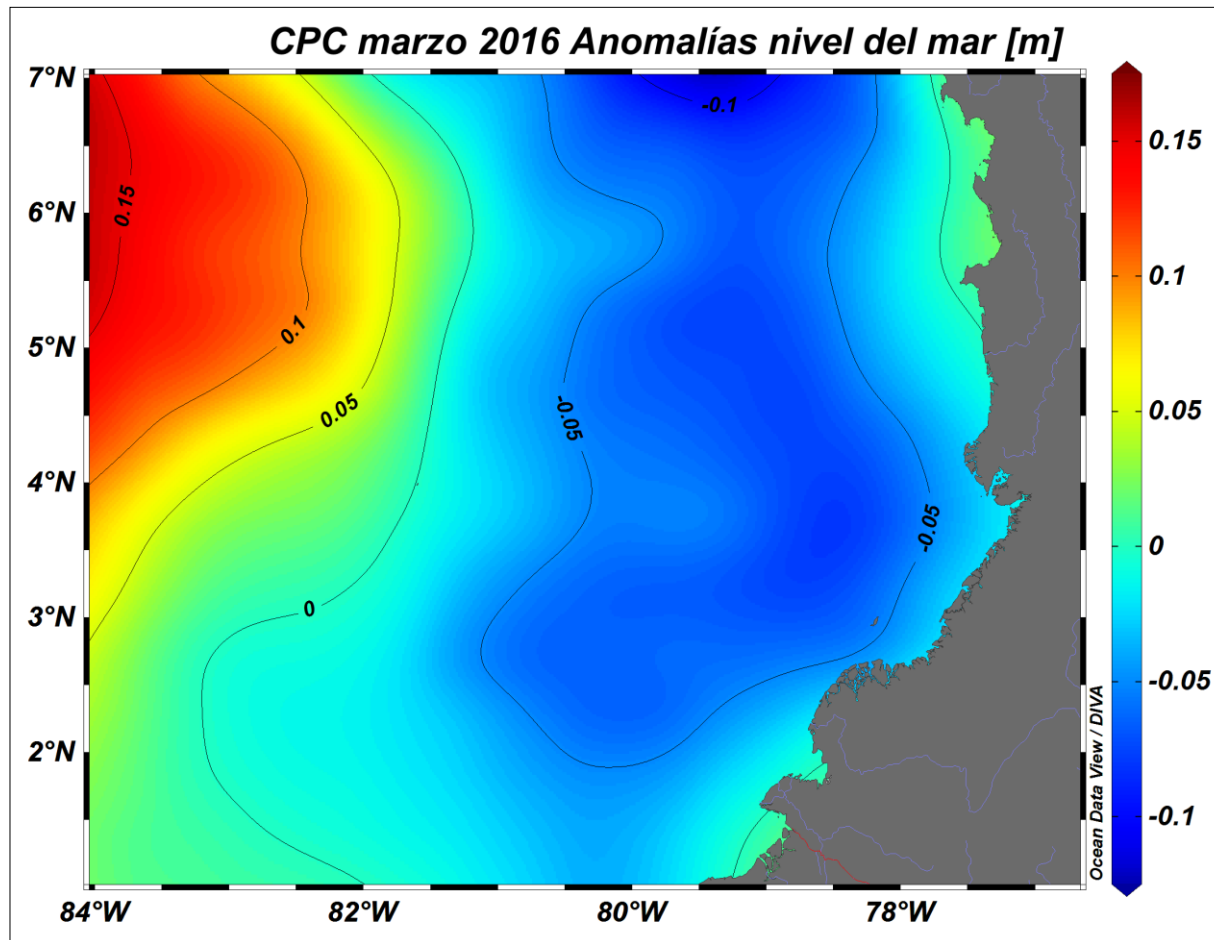


Figura 7. Evolución anomalías de nivel del mar (cm) CPC marzo 2016  
(Fuente: CMEMS; Procesamiento: CIOH-Pacífico).



## 1.2 Condiciones monitoreadas por el CCCP-Dimar

Este monitoreo es realizado por el Área de Oceanografía Operacional del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico. El cual consiste en la realización de dos salidas de campo durante el mes, la primera correspondiente a la primera quincena y la segunda a finales de cada mes, en estas salidas de campo se realiza lanzamiento de CTDO, para registrar el perfil de salinidad y temperatura de la columna de agua, en una estación costera del Pacífico colombiano, localizada en la ensenada de Tumaco (2.00°N - 78.85°W) (Figura. 8).

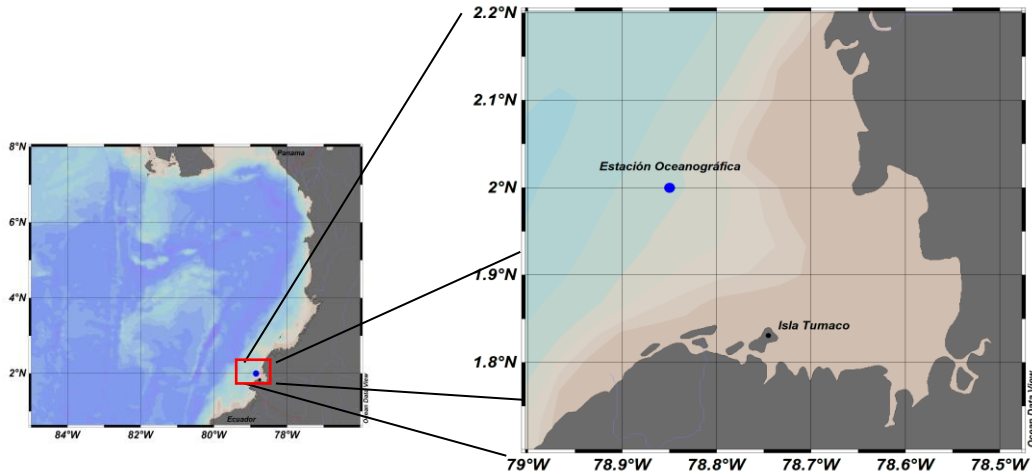


Figura 8. Ubicación geográfica de la Estación costera No. 5 de la ensenada de Tumaco.

### 1.2.1 Comportamiento del perfil de temperatura

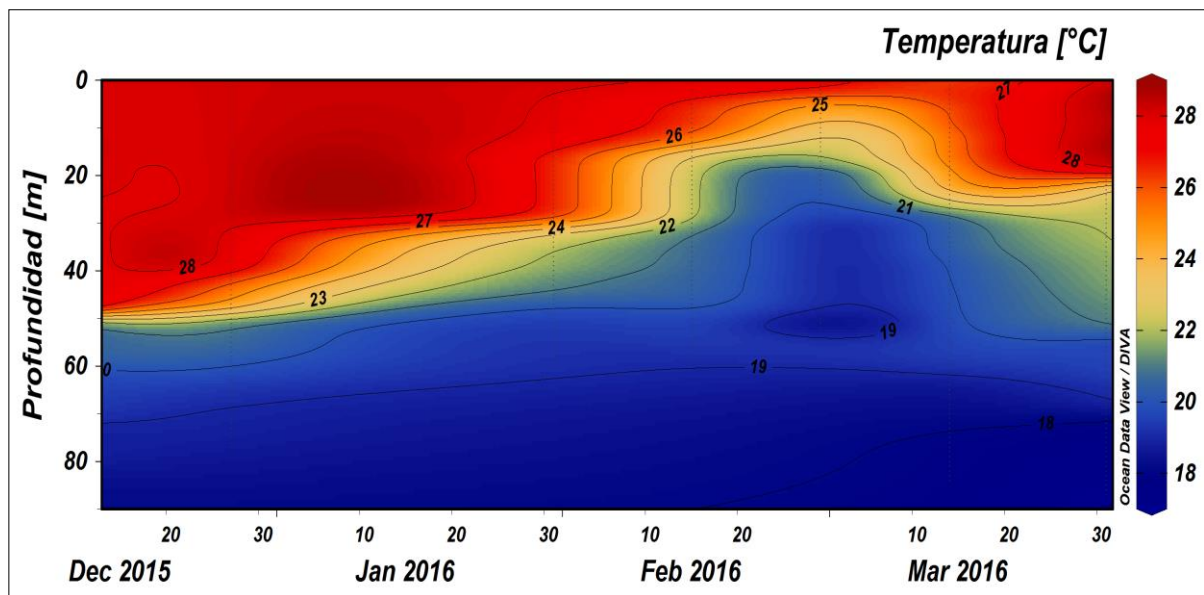


Figura 9. Serie temporal de temperatura del agua en la estación costera No. 5 entre 0 a 80 metros de profundidad. Período Diciembre 2015 – Marzo 2016 (Fuente: CCCP)

En el mes de marzo 2016 se obtuvo una TSM de 26.1°C en la primera salida y de 28.2°C en la segunda, para un promedio de 27.1°C. Se obtuvo una anomalía positiva de +0.5°C con respecto a la media histórica del mes que es de 26.6°C, calculada en el lapso 2000-2015.

Durante el muestreo del 14 de marzo 2016 el perfil obtenido presentó un comportamiento homogéneo en su distribución, observando una termoclina bien definida, entre los 22 y 30 metros, para la segunda salida realizada el 31 de marzo 2016, se observó la termoclina entre los 19 y 26 metros, este comportamiento se considera normal acuerdo climatología local. Los registros de temperatura en la columna de agua oscilaron entre los 17.1°C y 28.5°C (0 y 87 m) (Figura. 10).

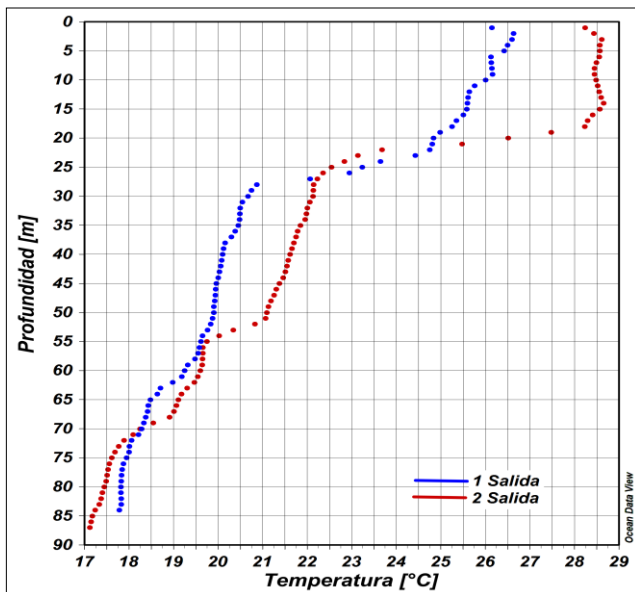


Figura 10. Perfil TSM durante el monitoreo marzo/16 en la “Estación costera No.5”. (Fuente: CCCP)

### 1.2.2 Comportamiento del perfil de salinidad.

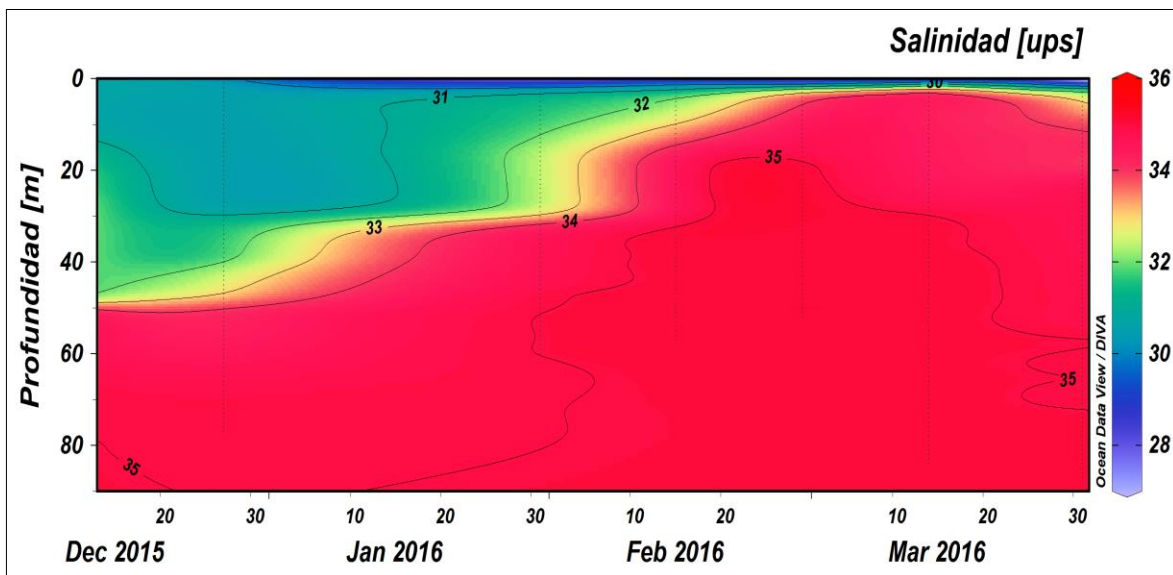
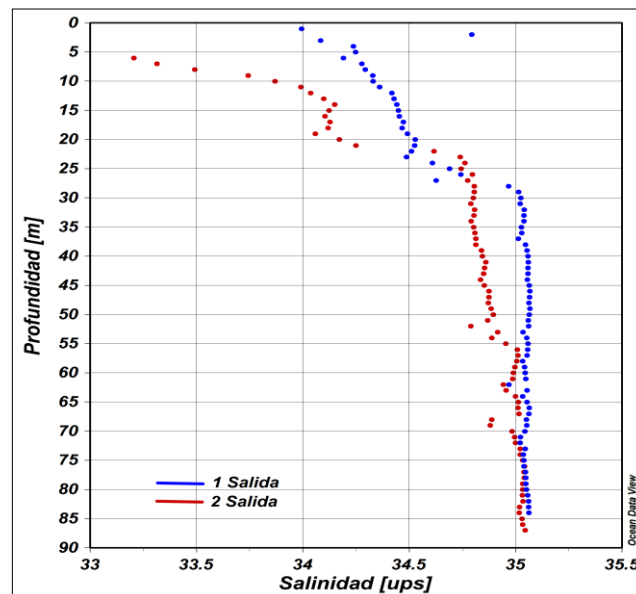


Figura 11. Serie temporal salinidad del agua en la estación costera No. 5 entre 0 a 80 metros de profundidad. Período Diciembre 2015 – Marzo 2016 (Fuente: CCCP)

En el mes de marzo 2016 se obtuvo una salinidad superficial de 33.9 ups en la primera salida y de 32.3 ups en la segunda, para un promedio de 33.1 ups. Se obtuvo una anomalía positiva de 1.8 ups con respecto a la media histórica del mes que es de 31.3 ups, calculada en el lapso 2000-2015.

Debido al ingreso de masas de agua fría sobre la zona de monitoreo, los índices de salinidad superficial sufrieron un aumento significativo con relación al mes anterior, observándose valores de salinidad en superficie de hasta 34.0 UPS.

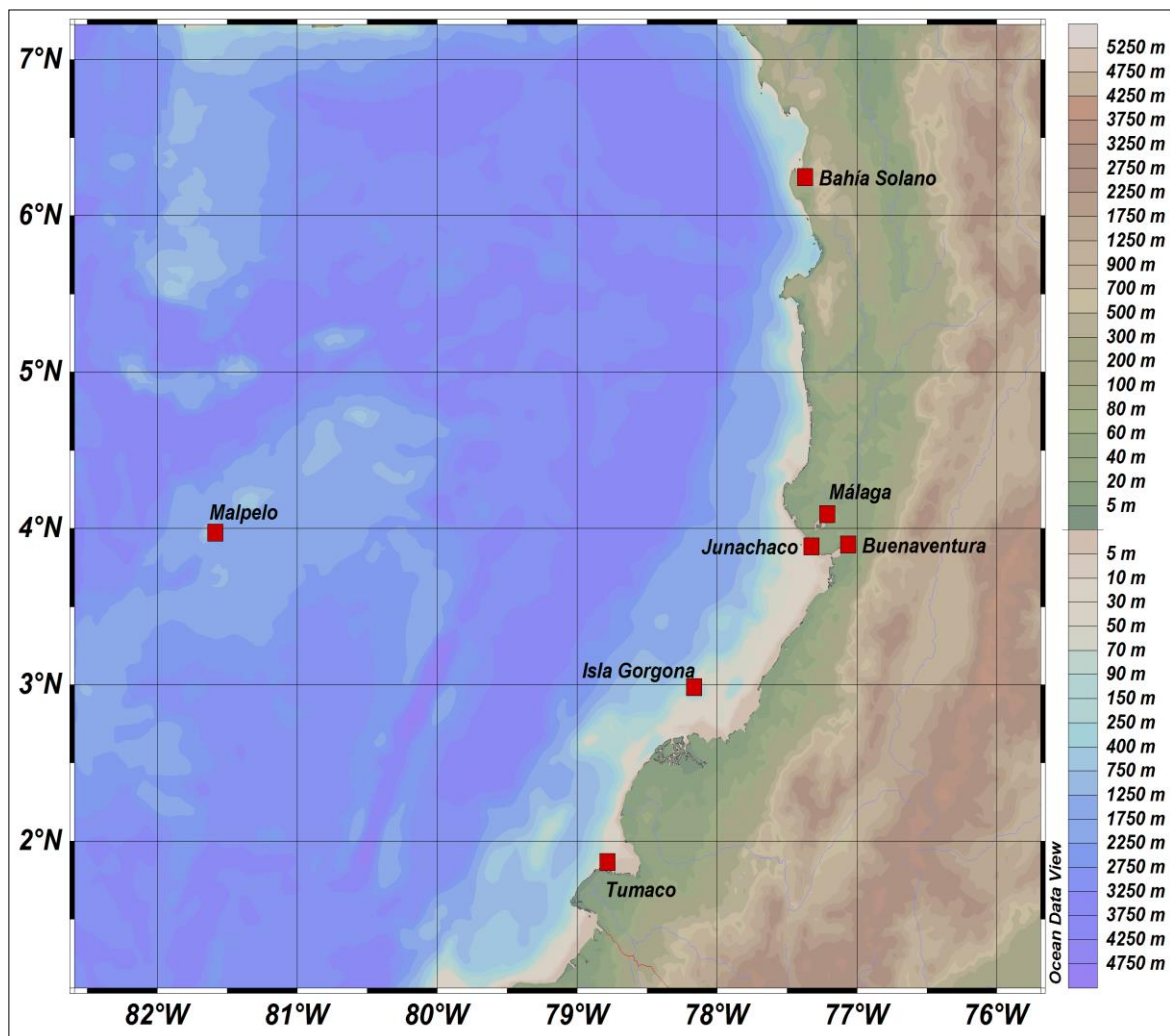
La haloclina durante la primera quincena de marzo 2016 se ubicó entre los 22 y 29 metros, posteriormente durante el segundo muestreo quincenal de marzo 2016, esta se estableció entre los 20 y 25 metros, al igual que la temperatura se observó un leve ascenso en esta capa con relación a la primera salida. Los registros de salinidad en la columna de agua oscilaron entre los 33.2 UPS y 35.0 UPS (0 y 58 m) (Fig. 12).



**Figura 12.** Perfil de la salinidad del agua durante el monitoreo marzo/16 en la “Estación costera No.5”. (Fuente: CCCP)

### 1.2.3 Comportamiento del nivel del mar sobre el borde costero colombiano.

Para el monitoreo del nivel del mar en tiempo real, La Dirección General Marítima (DIMAR) cuenta actualmente con 6 estaciones Mareográficas instaladas a lo largo del litoral colombiano (Figura 13). (Bahía Solano, Juanchaco, Buenaventura, Isla Gorgona, Tumaco Isla Malpelo). Los registros de nivel del mar provienen de las estaciones automáticas satelitales (EMMAS) compuestas por sensores de nivel tipo radar, marca OTT, con una resolución de muestreo cada minuto, y promediado horario. Esta información es administrada por la Dirección General Marítima, a través del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Pacífico con sede en Tumaco (Nariño).



**Figura 13.** Ubicación estaciones nivel del mar sobre la cuenca pacífica colombiana. (Fuente: CCCP)

Sobre gran parte de la CPC se observó una disminución en de las anomalías positivas de nivel del mar, esta situación se pudo observar en las tres principales estaciones de nivel del mar localizadas sobre el litoral pacífico colombiano (Buena Ventura, Tumaco y Malpelo).

Durante marzo 2016 sobre el área central CPC, el nivel medio del mar (NMM) presentó descensos en las anomalías, observándose al sur de la CPC (Tumaco) anomalías negativas alrededor de -0.41 m (-41.0 cm). Por otra parte se evidenciaron sobre el centro de la cuenca (Buena Ventura) anomalías positivas de hasta 0.06 m (6 cm).



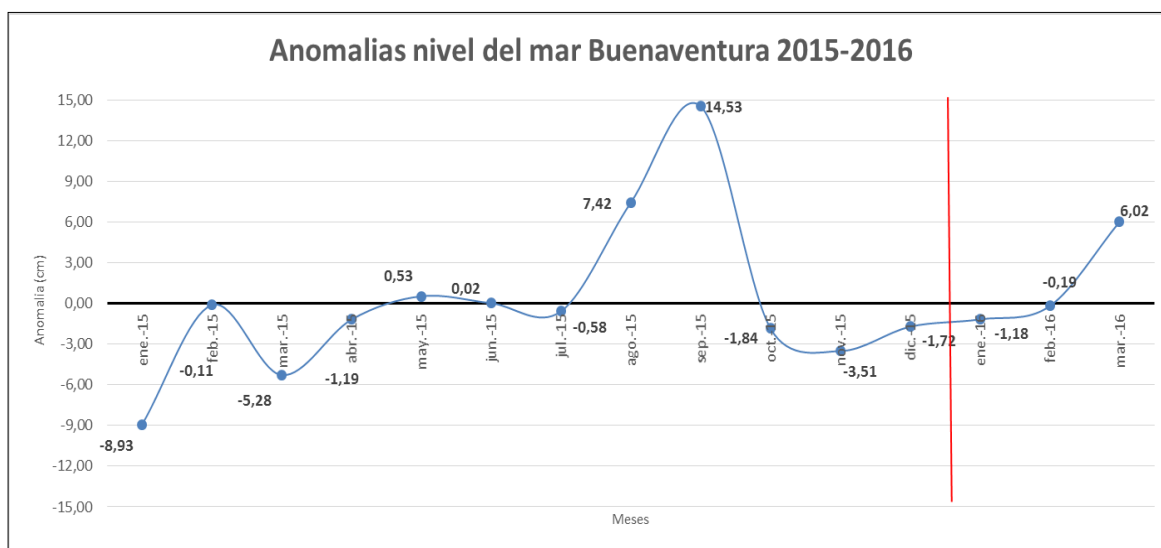


Figura 14. Serie temporal anomalías nivel del mar (cm) sobre la CPC 2015-2016. (Fuente: CCCP)

Tabla 1. Promedio mensual – anomalías nivel del mar 2016

PROMEDIOS MENSUALES		
Estación	Marzo 2016	
	NMM (m)	ANMM (cm)
Buenaventura	2.35	+6.0

Durante marzo se omitió la información concerniente a nivel del mar para Tumaco y Malpelo, teniendo en cuenta que la EMMAS de Malpelo se encuentra fuera de servicio y los registros de nivel del mar de la EMMAS de Tumaco presentan intermitencia.

#### 1.2.4 Índice climático multivariado para la costa occidental de Colombia

Actualmente el Índice multivariado de Tumaco (IMT) (Fig. 16) presenta una categoría “C1”, indicando que localmente esta zona del país se encuentra en fase cálida neutra de condiciones El Niño, cabe resaltar que desde los últimos dos meses el IMT ha mostrado un descenso representativo, esta zona presenta actualmente un comportamiento normal para los valores medios mensuales de temperatura superficial del mar (VMMTSM), no obstante la zona experimenta una disminución gradual valores medios mensuales de temperatura ambiente (VMMTA) y un leve incremento en los valores medios mensuales de precipitación (VMMP) sin exceder el promedio mensual.

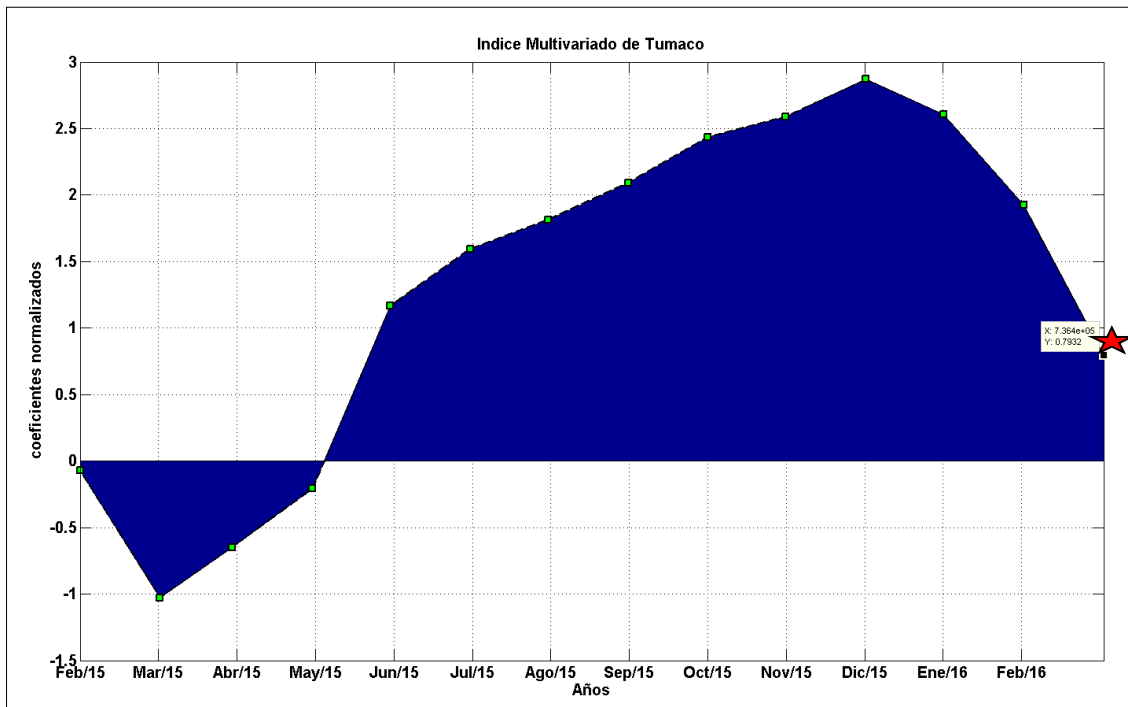


Figura 15. IMT (Índice Multivariado de Tumaco) (Fuente: CCCP)

Tabla 2. Valores Índice Multivariado Tumaco (2015-2016) IMT.

<b>Año 2014</b>	0.27	0.33	-0.10	-0.03	-0.05	0.53	0.45	0.60	0.43	0.55	0.34	0.20
<b>Año 2015</b>	0.01	-0.95	-0.75	-0.33	1.05	1.4	1.8	2.08	2.43	2.59	2.87	2.61
<b>Año 2016</b>	1.92	0.79										
<b>Periodo</b>	DEF	EFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDE

## 2 PARÁMETROS METEOROLÓGICOS, EN LOS PRINCIPALES PUERTOS DEL PACIFICO COLOMBIANO

### 2.1 *Buenaventura*

#### **Temperatura Ambiente**

El promedio de esta variable en el periodo comprendido entre el 01 y 31 de marzo del 2016 fue de 26.9°C, se evidencia una anomalía positiva de +0.6 °C, debido a que el promedio histórico es de 26.3°C (Base de datos 1981 – 2010, IDEAM). El valor máximo registrado fue de 32.2°C y el valor mínimo de 23.6°C.

#### **Humedad Relativa**

El promedio de esta variable en el periodo comprendido entre el 01 y 31 de marzo del 2016 fue de 94.0%, con una anomalía positiva de +6.0% con respecto al promedio histórico de 88.0% (Base de datos 1981 – 2010, IDEAM). El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 69%.

### 2.2 *Tumaco*

#### **Temperatura Ambiente**

El promedio de esta variable en el periodo comprendido entre el 01 y 31 de marzo del 2016 fue de 26.6°C, con una anomalía positiva de +0.3°C, debido a que el promedio histórico es de 26.3°C (Base de datos 1981 – 2010, IDEAM). El valor máximo registrado fue de 30.3°C y el valor mínimo de 23.6°C.

#### **Humedad Relativa**

El promedio de esta variable en el periodo comprendido entre el 01 y 31 de marzo del 2016 fue de 94.0%, con una anomalía positiva de +8.6%, con respecto al promedio histórico de 85.4% (Base de datos 1981 – 2010, IDEAM). El valor máximo registrado fue de 100% y el valor mínimo de 69%.

#### **Precipitación**

El total de precipitación en el periodo de 01 y 31 de marzo del 2016 fue de 140.2 mm, observando una anomalía negativa de -121.7 mm, con respecto al promedio histórico de 261.9 mm (Base de datos 1981 – 2010, IDEAM).

### 3 PRONÓSTICO DE LAS CONDICIONES OSCILACIÓN DEL SUR “EL NIÑO”

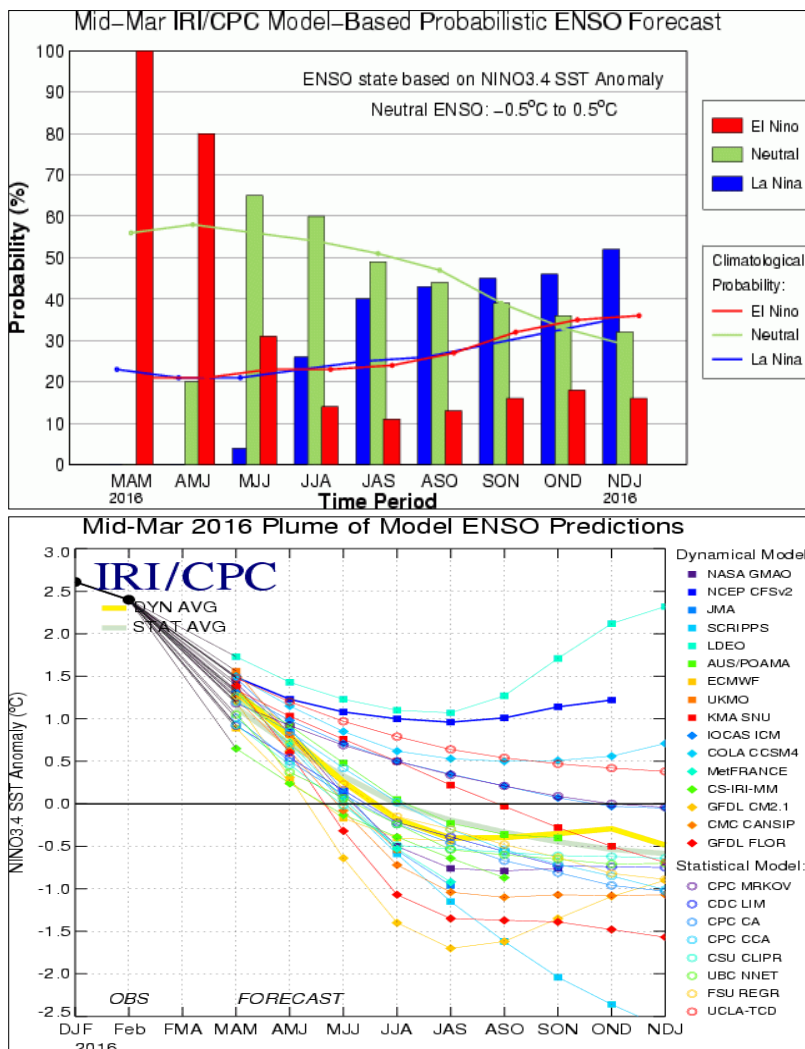


Figura 16. Salidas de los modelos estadísticos y dinámicos de predicción de condiciones ENOS marzo 15 de 2016. (Fuente: IRI/CPC).

La mayoría de los modelos dinámicos y estadísticos sugieren que El Niño podría iniciar transición a condiciones neutrales hacia el trimestre abril-mayo-junio 2016.

La persistencia de las condiciones de El Niño categoría fuerte se encuentra en un 100%, con un marcado debilitamiento en los meses venideros. Se espera que este evento inicie su descenso en su intensidad a finales de abril 2016.



## 4 CONCLUSIONES

- Durante marzo continuó el descenso de anomalías positivas de temperatura superficial del mar (TSM) sobre el Pacífico ecuatorial (160°E – 80°W). En subsuperficie (0 – 50 m) se observó una delgada capa de agua cálida, mientras que por debajo de esta hubo un extensa masa de agua, cargada de anomalías negativas entre 0° y -4.0° C.
- A nivel región, continúan condiciones de un evento El Niño de magnitud fuerte (IOS), especialmente sobre las costas del Sur de Colombia, Ecuador, Perú y Chile. Las predicciones de los modelos globales e incluso algunas agencias internacionales indican que este evento ya habría alcanzado su máxima intensidad durante diciembre 2015, iniciando su transición hacia la neutralidad durante el trimestre abril-mayo-junio 2016.
- Durante el monitoreo realizado en la estación costera No.5 ubicada en Tumaco en marzo 2016, se observó un ascenso significativo en la termoclina durante la segunda salida, manteniéndose en promedio entre los 20 y 22 metros; por otra parte, la haloclina se apreció entre 23 y 27 metros promedio. Los registros de temperatura y salinidad variaron entre 26.1° - 28.2°C y 33.3 - 35.0 ups en superficie respectivamente.
- Las anomalías positivas de temperatura del agua sobre la CPC presentaron un descenso muy marcado debido principalmente al afloramiento local que sufre esta zona durante el primer trimestre del año, debido al chorro de Panamá.
- El Índice Multivariado Local de Tumaco (IMT), continúa mostrando un evento El niño, sin embargo los dos últimos meses ha iniciado una disminución gradual en sus valores, para el lapso EFM se obtuvo un índice de **+0.7°C** (Categoría El Niño fase cálida neutra, acuerdo IMT).
- A través de las mediciones efectuadas por medio del Sistema Medición de Parámetros Oceanográficos y de Meteorología Marina (SMPOMM) de DIMAR, se observó que para el centro del Litoral Pacífico Colombiano hubo un incremento en cuanto a la temperatura (anomalías positivas), al igual que para el sur de esta misma, la cual también presento un déficit en la precipitación (anomalías negativas), donde se obtuvo una disminución de -121.7 mm, con respecto a la media histórica 261.9 mm (1981-2010).

## 5 REFERENCIAS

Discusión diagnóstica El Niño Oscilación del Sur (ENSO) National Weather Service/Climate Prediction Center. NOAA. Actualizado 04 de abril 2016. Consultado el 04-03-16. Disponible en: [http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/enso\\_advisory/](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/)

CPC/IRI ENSO Update. El Niño/Southern Oscillation (ENSO) Diagnostic Discussion. Actualizado 15 de marzo 2016. Consultado el 04-04-16. Disponible en: <http://portal.iri.columbia.edu/portal/server.pt?open=512&objID=945&PageID=0&cached=true&mode=2&userID=2>

Bonjean F. and G.S.E. Lagerloef, 2002: Diagnostic Model and Analysis of the Surface Currents in the Tropical Pacific Ocean, Journal of Physical Oceanography, Vol. 32, No. 10, pages 2938-2954.

Aviso+. AVISO+ Satellite Altimetry data. Obtenido de <http://www.aviso.altimetry.fr/>.

Copernicus Marine Environment Monitoring Service. Obtenido de <http://marine.copernicus.eu/>