

**EN EL MES DE SEPTIEMBRE SE PRESENTÓ UN LIGERO ENFRIAMIENTO EN EL CENTRO DEL OCEANO PACIFICO, PERSISTIENDO LAS CONDICIONES DE NORMALIDAD; SIN EMBARGO, ALGUNOS DE LOS MODELOS MEUESTRAN RECIENTEMENTE QUE EXISTE UNA PROBABILIDAD ENTRE EL 50 Y EL 60% DE QUE EN EL ÚLTIMO TRIMESTRE DE 2016 SE PUEDA DESARROLLAR UN EPISODIO LA NIÑA DE INTENSIDAD DÉBIL**

## ¿QUE ES EL FENÓMENO DE "LA NIÑA" Y CÓMO SE FORMA?

Al igual que el Fenómeno El Niño, el Fenómeno La Niña es un fenómeno de variabilidad climática y no de cambio climático.

Recordemos que los Fenómenos de variabilidad climática se enmarcan en eventos que se producen en una escala de tiempo cronológico menor a los de cambio climático, en los cuales se necesita evaluar series de más de 30 años, para determinar o establecer tendencias significativas en variables del clima como precipitación y temperatura principalmente.

La fase FRÍA del Fenómeno ENSO O ENOS (El Niño Oscilación del Sur) conocida internacionalmente como La Niña, es un Fenómeno contrario al Niño, no solo en términos de formación, si no a su vez en los efectos climáticos que produce en el país, es decir, que ocasiona precipitaciones por encima de lo normal para cada una de las épocas del año en las que está presente, especialmente para regiones Andina, Caribe y Pacífica, así como en sectores del piedemonte de la Orinoquía.

Para la consolidación de una Niña, se requiere un acoplamiento entre el océano y la atmósfera. En condiciones normales, el océano Pacífico tropical es más cálido en el occidente y mucho más fresco en el oriente.

En el desarrollo de un evento Niña, los vientos alisios que normalmente provienen del noreste y del sureste, se fortalecen, y en esa medida, llevan mayor cantidad de aguas frías desde el oriente hacia el occidente de la cuenca del Pacífico tropical.

Por lo anterior, el fenómeno se manifiesta entre otras variables, por un enfriamiento de las aguas del Océano Pacífico Tropical central y oriental frente a las costas del Perú, Ecuador y sur de Colombia, siendo las anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM), uno de los indicadores oceánicos más característico; de igual forma, una de las principales señales en relación con la atmósfera, está dado por un incremento de los vientos Alisios del este, que propicia un descenso del nivel del mar sobre la zona oriental (figura 1).

Por lo general, La Niña comienza su formación desde mediados de un año, con un progresivo enfriamiento de las aguas del océano Pacífico tropical, el cual se acopla paulatinamente con el comportamiento ya señalado de los vientos y de otras variables atmosféricas; estos cambios a nivel de océano y de atmósfera, alteran el clima en numerosas zonas del mundo. Al igual que El Niño, alcanza su máxima intensidad a finales de año y aunque no es una constante, los fenómenos Niña tienden a ser más largos de los Niños.

## ¿CUALES SON LOS PRINCIPALES EFECTOS?

De acuerdo con los análisis de eventos históricos, ante un evento típico de "La Niña", los efectos climáticos se asocian especialmente a excesos de precipitación en las regiones Caribe y Andina; dichos efectos, tienen unos impactos dados principalmente por un aumento significativo de niveles de los ríos y con ello, la probabilidad de inundaciones lentas y crecientes súbitas en las zonas de alta pendiente, así como un incremento notorio en la amenaza por deslizamientos de tierra.

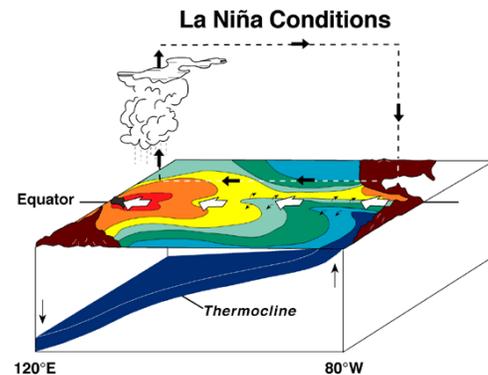


Figura 1. Condiciones "La Niña" sobre la cuenca del Océano Pacífico tropical. Tomado de: [http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/)

## 1. CONDICIONES DEL PACÍFICO TROPICAL

### 1.1. Estado actual del Pacífico Tropical

El pasado mes de septiembre, se presentó un ligero enfriamiento en la parte central del Océano Pacífico Tropical con valores de anomalías de la temperatura superficial del mar (TSM) por debajo del rango de normalidad para la época, es decir, con anomalías entre  $-0,2^{\circ}\text{C}$  y  $-0,6^{\circ}\text{C}$ ; no obstante, en la parte oriental se registraron anomalías de temperaturas dentro de lo normal y por encima del promedio, con valores entre  $-0,1^{\circ}\text{C}$  y  $+0,6^{\circ}\text{C}$ , mientras que en la occidental se presentaron anomalías que oscilaron entre  $+0,5$  y  $1,5^{\circ}\text{C}$ . De esta forma, continúa siendo diferencial el comportamiento de la TSM en el Pacífico tropical, con algunos ligeros enfriamientos y leves calentamientos, situación que genera actualmente condiciones de normalidad en el Pacífico (figura 2).

Cabe señalar, que a nivel semanal las anomalías de TSM en la zona central del Pacífico (regiones Niño 3 y Niño 3.4) han llegado a valores levemente negativos (entre  $-0,2^{\circ}\text{C}$  y  $-0,5^{\circ}\text{C}$ ).

Asociado con el más reciente Fenómeno El Niño, el último registro significativo de aguas cálidas en el Pacífico tropical se presentó en el mes de marzo de 2016; posteriormente, durante los meses de mayo, junio y julio de 2016 las temperaturas de las aguas entre 50 y 150 metros bajo la superficie del océano Pacífico (temperatura subsuperficial del mar) fueron

inferiores al promedio para la época con una tendencia ligera y constante al enfriamiento en los meses siguientes.

En ese sentido, han persistido anomalías de la temperatura subsuperficial del mar con valores negativos (aguas frías), sobre la zona central y oriental (es decir por debajo de lo normal), con anomalías que superaron en algunos sectores los  $-2,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  (figura 3).

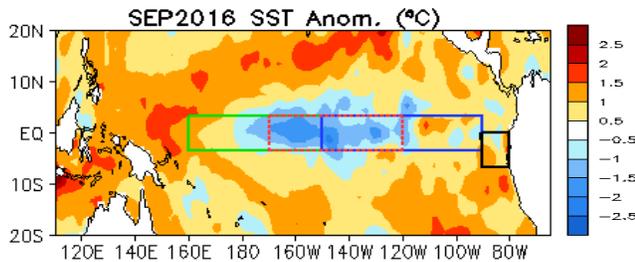


Figura 2. Mapa de anomalías de temperatura superficial del mar en el Océano Pacífico Tropical para el mes de septiembre de 2016. Los valores de las anomalías por debajo de los promedios para la época se presentan en tonos azules; por encima de la media para la época en colores amarillos a rojos. Tomado de: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/>

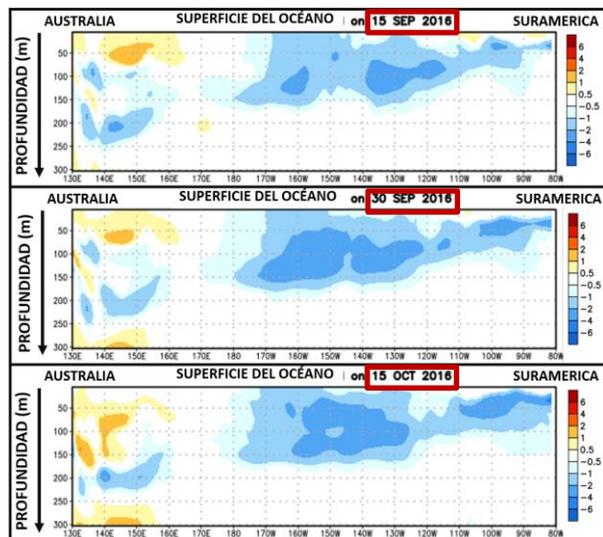


Figura 3. Evolución de las anomalías de la temperatura subsuperficial en el océano Pacífico tropical entre mediados de septiembre y comienzos de octubre. Los valores de las anomalías por debajo de los promedios para la época se presentan en tonos azules; por encima de la media para la época en colores amarillos. Tomado de: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/>

De otra parte, para que se dé lugar a una fase de inicio y consolidación de un fenómeno “La Niña”, la TSM requiere una respuesta en relación con la componente atmosférica y durante el mes de agosto de 2016 en el Pacífico tropical no se encontraba evidencia de que la atmósfera estuviera respondiendo a la superficie del océano, esto debido a las fluctuaciones a corto plazo en la dirección del viento, haciéndose difícil de predecir en semanas.

Sin embargo, en septiembre en la parte central del Pacífico los vientos Alisios se intensificaron (figura 4), aumentando ligeramente la posibilidad de un acoplamiento océano-atmósfera y a su vez reforzando las características típicas de una Niña; aproximadamente la mitad de modelos internacionales de predicción climática para los próximos meses muestran condiciones de normalidad y otros modelos predicen enfriamiento en el Pacífico, por ello, la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno “La Niña” para lo que resta del año oscila entre el 50 y el 60%.

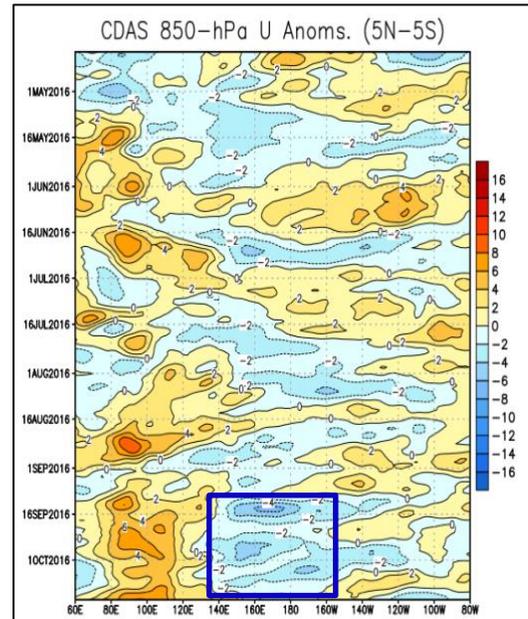


Figura 4. Evolución en el tiempo de las anomalías del viento en niveles bajos de la atmósfera (850 mb). Comportamiento medio entre  $5^{\circ}\text{N}$  y  $5^{\circ}\text{S}$ . Colores azules permiten establecer fortalecimiento de vientos del este; los colores amarillos a rojos señalan fortalecimiento de oeste. Tomado de: <http://www.cpc.ncep.noaa.gov/>

Para determinar la duración de un fenómeno Niño/Niña (inicio y final), así como su intensidad, se utiliza a nivel internacional el índice oceánico El Niño (ONI), desarrollado por el servicio meteorológico de los Estados Unidos (Administración Nacional del Océano y de la Atmósfera – NOAA).

Basados en el Índice Oceánico El Niño (ONI), el pasado fenómeno “El Niño” figuraría como el segundo más intenso desde 1950.

Un análisis de la evolución de las anomalías de la TSM para la región del Pacífico tropical en la que se basa el ONI, muestra efectivamente que El Niño 2015-2016 ha sido uno de los más fuertes de la historia (junto con 1997-1998) (figura 5). También se observa que las anomalías presentaron un enfriamiento lento hasta la fecha, pasando posiblemente de condiciones similares a los años 1997-99 y las condiciones 1982-84 en los próximos meses.

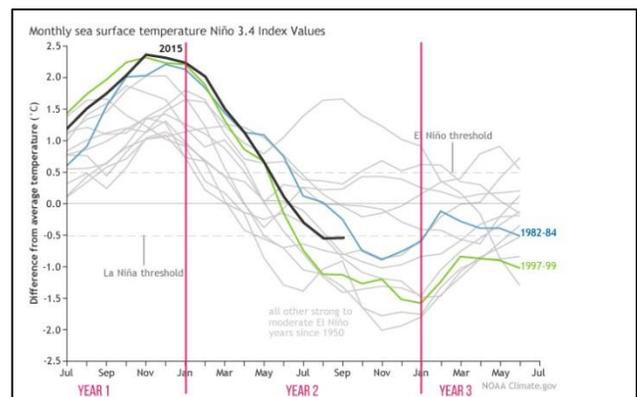


Figura 5. Anomalías de la TSM para la región Niño 3.4 durante El Niño 2015-2016, comparada con los eventos “Niño” más fuertes (1997-1998 y 1982-1983). Tomado de: <https://www.climate.gov/>

El valor más reciente del ONI (trimestre julio-agosto-septiembre / 2016) fue de  $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  (centrado en agosto) estando en el umbral del “enfriamiento”.

Adicionalmente al ONI, el Índice Multivariado El Niño (MEI), es reconocido como un indicador bastante robusto para la definición de la intensidad de

un “Niño” o “Niña” dado que involucra variables del océano y de la atmósfera, (figura 6). Recientemente, dicho indicador muestra una tendencia al decrecimiento, acercándose igualmente a las condiciones 1982-83.

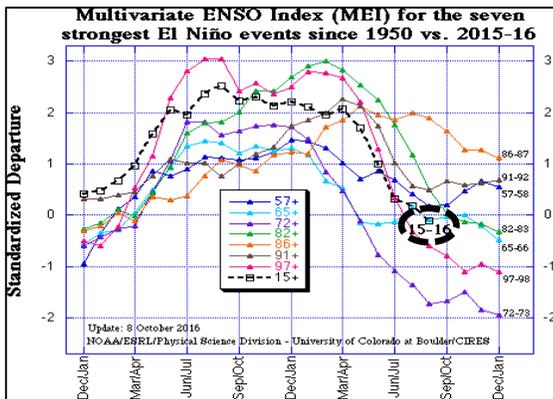


Figura 6. Comparación del índice multivariado ENOS (MEI) entre 1950 y 2016, para eventos fuerte El Niño. Fuente: <http://www.esrl.noaa.gov/>

Es importante tener en cuenta que “El Niño” y “La Niña” no son los únicos factores que condicionan las características climáticas en Colombia; al mismo tiempo, no existe necesariamente una correspondencia directa entre la intensidad de un episodio de La Niña y sus efectos climáticos sobre las diferentes regiones del país. Es importante señalar, que el riesgo climático sobre estas regiones, también está condicionado por otros eventos de variabilidad climática de menor escala de tiempo, como lo son las ondas intraestacionales Madden y Julian<sup>1</sup>; de igual forma, por la interacción océano-atmósfera presente en el Atlántico tropical y Atlántico Sur, como la influencia directa o indirecta de frentes fríos y el paso de ondas tropicales, entre otros.

De acuerdo con el Instituto de Investigación del Clima y de la Sociedad (International Research Institute for Climate and Society - IRI), a diferencia del mes pasado la probabilidad para octubre-noviembre aumento a un **70%** de desarrollarse las condiciones La Niña, sin embargo las probabilidades disminuyen y la eventual consolidación del evento “La Niña” para el último trimestre del año (nov-dic-ene), a valores cercanos al **60%** (figura 7).

Lo anterior, como resultado de la salida de los diferentes modelos climáticos (dinámicos y estadísticos), los cuales muestran aún una tendencia al enfriamiento pero de intensidad débil (figura 8).

Desde comienzos de junio/2016 los indicadores del fenómeno ENOS se han mantenido en niveles neutros. No obstante, de acuerdo con diferentes modelos de predicción, para el segundo semestre del año, se estiman una probabilidad entre el 50% y el 60% de que se desarrolle una Niña. De producirse, este fenómeno sería de intensidad débil y no se espera que se asemeje al episodio de La Niña de 2010/2011, que tuvo una intensidad de moderada a fuerte.

El IDEAM continuará realizando monitoreo y seguimiento de los indicadores océano-atmosféricos, así como del comportamiento climático en el país, a fin de determinar el estado más probable del

Pacífico ecuatorial durante los próximos meses y su incidencia en el clima nacional.

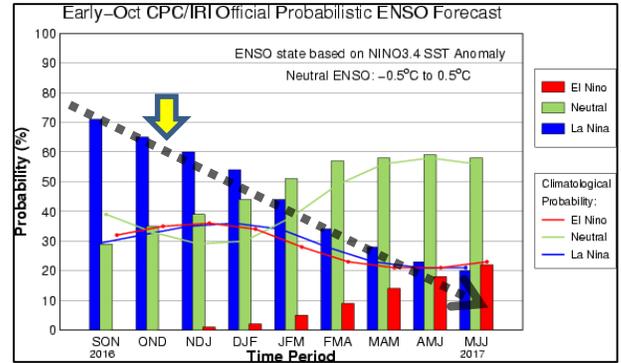


Figura 7. Probabilidad de Condiciones El Niño (ROJO), Neutrales (VERDE) y La Niña (AZUL) en el océano Pacífico tropical. Fuente: International Research Institute for Climate and Society.

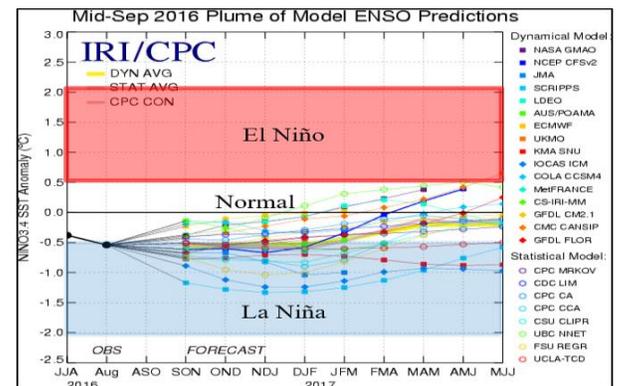


Figura 8. Proyección de modelos climáticos para los próximos meses. Tendencia al “enfriamiento”. Fuente: International Research Institute for Climate and Society.

Como dato adicional, se siguen estableciendo récords de temperatura máxima; a nivel mundial se registró durante el mes de septiembre de 2016, los valores más altos de temperatura por un amplio margen, llegando a ser posiblemente el mes más cálido de los últimos 100 años. Se destaca así mismo, que durante los últimos 20 meses, se han registrado progresivamente récords de temperaturas, superando los registros históricos que de la variable a lo largo y ancho del planeta (figura 9).

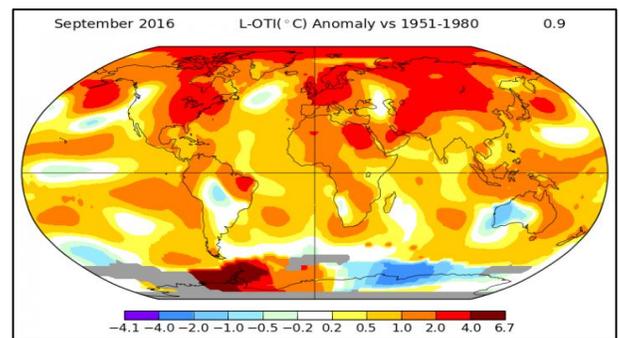


Figura 9. Anomalías de la temperatura promedio global (°C) en septiembre de 2016. Fuente: International: <http://www.climatecentral.org/>

<sup>1</sup> La Oscilación Madden y Julian (MJO por sus siglas en inglés) es una onda o fluctuación intraestacional que se propaga de oeste a este a lo largo de la región ecuatorial en todo el planeta, con un ciclo del orden de 30 a 60 días, como parte de un componente natural del sistema acoplado océano-atmósfera. La MJO es responsable de gran parte de la variabilidad del clima a nivel intraestacional (semana a semana) en la región ecuatorial, causando variaciones en parámetros oceánicos y atmosféricos importantes, tales como: velocidad y dirección del viento en niveles bajos y altos de la atmósfera, nubosidad, precipitación, temperatura superficial del mar (TSM) y evaporación superficial en el océano.

## 1.2. Incidencia del tránsito de ondas tropicales en el comportamiento climático durante septiembre de 2016

Desde el inicio oficial de la temporada de huracanes en el Océano Atlántico, se han presentado aproximadamente hasta la fecha 34 ondas tropicales, transitando desde la parte oriental del Atlántico pasando por el mar Caribe colombiano.

Durante septiembre de 2016, el comportamiento de las lluvias en el país estuvo influenciado por la activación de la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT) y el tránsito de ondas tropicales en el Océano Atlántico y el Mar Caribe colombiano. Estas ondas se desplazan desde el occidente del continente africano e ingresan por el oriente del país incidiendo en las condiciones de tiempo. Cabe mencionar, que el presente año se constituye como la temporada de ondas tropicales más activa de los últimos 4 años.

Adicionalmente, las condiciones cálidas en la temperatura superficial del mar en el océano Atlántico, favorecieron la mayor recurrencia de ondas tropicales y formación de tormentas tropicales, junto con el ingreso de humedad al país desde la Amazonía. En la figura 10, se observa el mapa de anomalías de la TSM de la parte occidental del Atlántico, llegando a oscilar en el Caribe alrededor de los  $+0,5^{\circ}\text{C}$ .

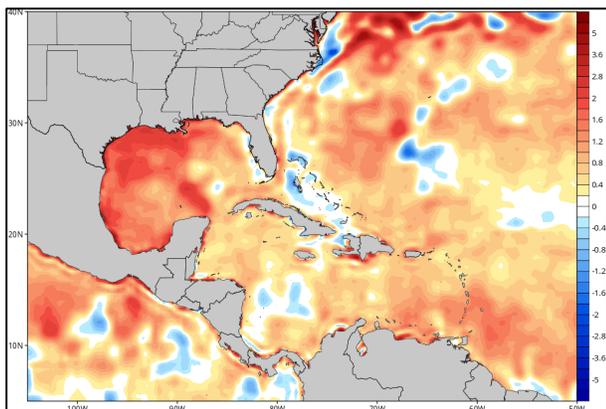


Figura 10. Mapa de anomalías de temperatura superficial en el Atlántico durante la última semana. Los valores de las anomalías por debajo de los promedios para la época se presentan en tonos azules; por encima de la media para la época en tonos naranjas a rojos. Tomado de <http://www.tropicaltidbit.com/>

## 2. COMPORTAMIENTO CLIMÁTICO

### 2.1 Precipitación en septiembre de 2016

Históricamente septiembre hace parte de la transición de la temporada seca a la temporada lluviosa en gran parte del país, con volúmenes relativamente bajos en gran parte del centro-sur de la región Andina y norte de la región Caribe (figura 11).

Durante el mes de septiembre en zonas dispersas de la región Caribe, centro y norte de la Andina se presentaron déficit de lluvias respecto al promedio climatológico; las zonas con bajo volumen fueron La Guajira, Córdoba, Cesar, Norte de Santander, Santander, Tolima y Cauca. Por el contrario, las zonas con excesos de lluvia se registraron en zonas del piedemonte Llanero en el departamento del Casanare, Boyacá, Cundinamarca, Huila, sur de Antioquia, zonas de Bolívar, norte de Magdalena y Amazonas (figuras 12 y 13).

## 2.2 Temperatura máxima media en septiembre de 2016

En cuanto a las temperaturas máximas, los registros promedios más altos (anomalías superiores a  $2,0^{\circ}\text{C}$ ) se reportaron en algunos sectores de los departamentos de La Guajira, Cesar, Atlántico, Santander Cundinamarca, Tolima y Nariño, alcanzándose el máximo valor en el municipio de Natagaima, departamento de Tolima con  $41,8^{\circ}\text{C}$  (figura 14).

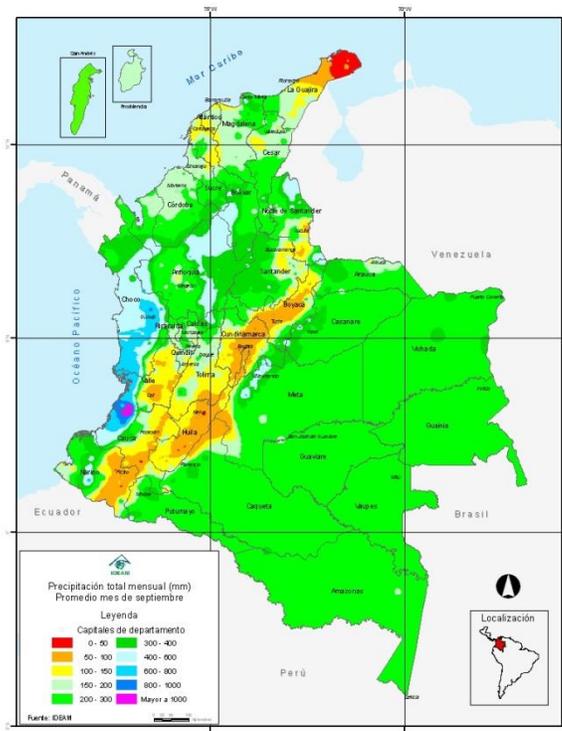


Figura 11. Promedio histórico de la precipitación para el mes de septiembre (Serie 1981-2010).

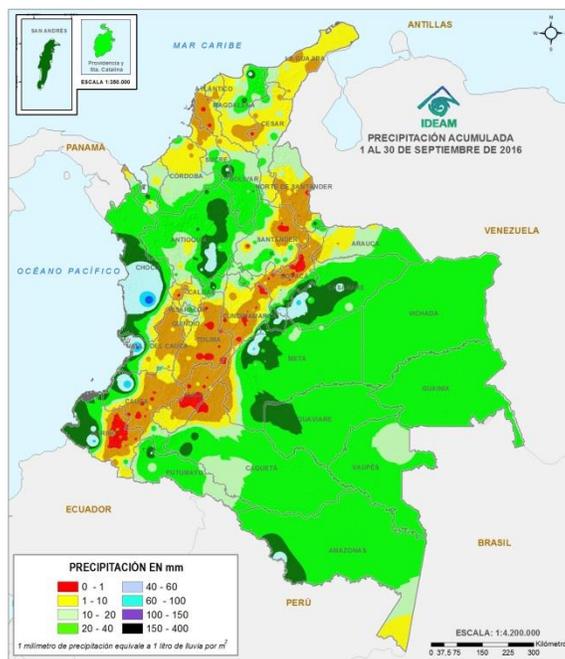


Figura 12. Precipitación total para el mes de septiembre de 2016.

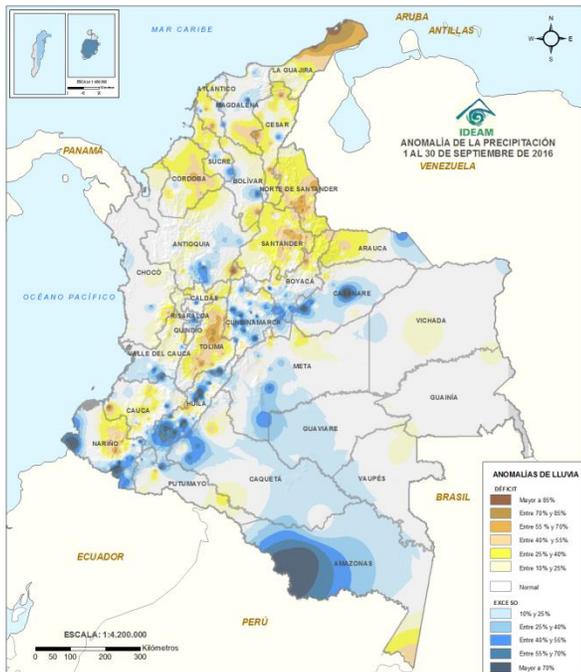


Figura 13. Anomalías de la precipitación para el mes de septiembre de 2016, con respecto al promedio histórico de septiembre (serie 1981-2010).

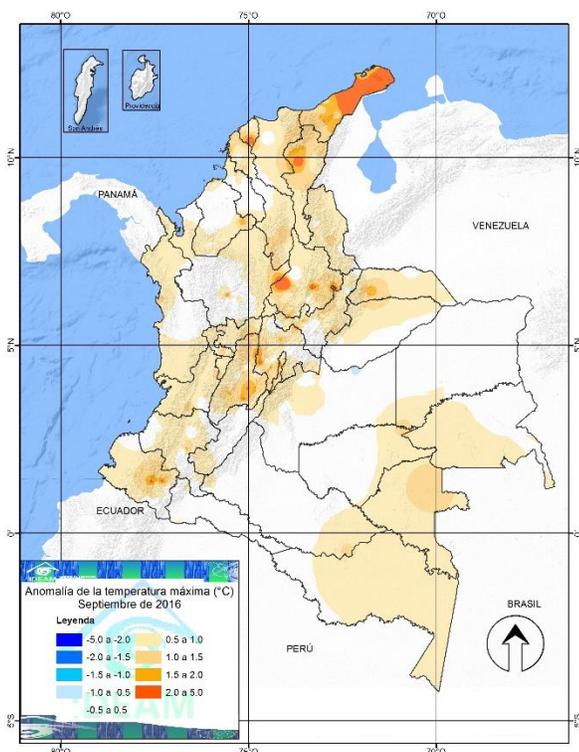


Figura 14. Anomalías de la temperatura máxima para el mes de septiembre de 2016, con respecto al promedio histórico de septiembre (serie 1981-2010).

### 3. PROYECCIONES

#### 3.1. Temporada de huracanes

La temporada de huracanes en el Océano Atlántico, Mar Caribe y Golfo de México, inicia "oficialmente" el 1 de junio y se extiende hasta el 30 de noviembre. Sin embargo, pueden originarse algunos sistemas antes del inicio de la temporada, como lo fue el caso del ciclón "ALEX" el cual estuvo presente entre el 13 y el 15 de enero, recorriendo medio

Atlántico, desde el Caribe hasta el archipiélago de las Azores; dicho sistema, alcanzó la categoría 1 en la escala de Saffir-Simpson, con vientos máximos cercanos a los 140 km/h en las inmediaciones de las Azores.

A continuación, se muestra el resumen de las tormentas y huracanes de lo corrido en la temporada 2016 en el Atlántico y el recorrido de los diferentes sistemas (tabla 1, figura 15).

Nº	Nombre	Fecha	Categoría
1	Huracán-1 ALEX	13-15 ENE	1
2	Tormenta Tropical BONNIE	27 MAY-04 JUN	-
3	Tormenta Tropical COLIN	05-07 JUN	-
4	Tormenta Tropical DANIELLE	19-21 JUN	-
5	Huracán-1 EARL	02-06 AGO	1
6	Tormenta Tropical FIONA	17-23 AGO	-
7	Huracán-3 GASTON	22 AGO-03 SEP	3
8	Depresión tropical 8	28 AGO-01 SEP	-
9	Huracán-1 HERMINE	28 AGO-03 SEP	1
10	Tormenta Tropical IAN	12-16 SEP	-
11	Tormenta Tropical JULIA	14-18 SEP	-
12	Tormenta Tropical KARL	14-25 SEP	-
13	Tormenta Tropical LISA	19-24 SEP	-
14	Huracán-5 MATTHEW	28 SEP-09 OCT	5
15	Huracán-4 NICOLE	04-18 OCT	4

Tabla 1. Resumen individual de tormentas para la temporada 2016.

Cabe señalar, que así como pueden formarse antes del periodo "oficial" mencionado, también puede registrarse el desarrollo de algún sistema, días después de la finalización de la temporada regular. Para el 2016, según el informe que realiza cada año la Universidad de Colorado, se esperaba una temporada ligeramente por encima de lo usual, es decir, que se presentarían trece (13) tormentas tropicales con nombre de las cuales seis (6) se convertirían en huracanes, y de estos, dos (2) podrían llegar a ser huracanes intensos.

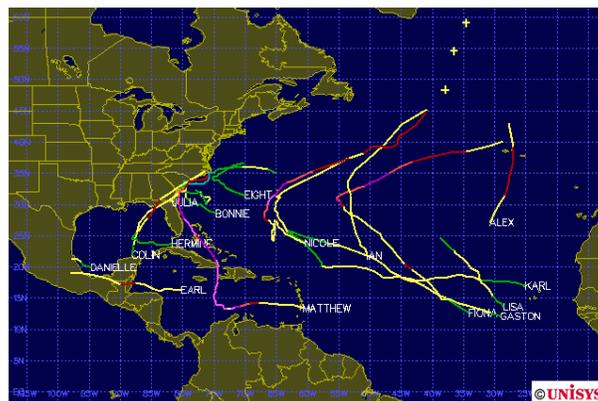


Figura 15. La temporada de huracanes 2016. tomado de: <http://weather.unisys.com/hurricane/atlantic/2016/index.php>

Sin embargo, según lo mostrado en la tabla 1, esta predicción ya se superó con quince (15) tormentas tropicales con nombre, de las cuales seis (6) se convirtieron en huracanes, tres (3) de los cuáles llegaron a ser intensos. El último pronóstico de la temporada de la Administración del Océano y de la Atmósfera de los Estados Unidos (NOAA), se acercó más a la situación presentada, advirtiendo que se podían presentar entre 12 y 17 sistemas ciclónicos con nombre (tormentas tropicales), de los cuales 5 a 8 podrían convertirse en huracanes, con la probabilidad de que 2 a 4 de ellos podrían ser intensos (de categoría 3 o superior) (figura 16).

Adicionalmente, los registros históricos permiten establecer que desde mediados de agosto hasta mediados de octubre, se presenta una mayor frecuencia de tormentas tropicales, es decir, que es un periodo en el cual se suelen registrar más eventos de este tipo (figura 17).

De otra parte, en la figura 18 se muestra las trayectorias y probabilidades de formación para los huracanes en el mes de octubre con base en registros históricos.

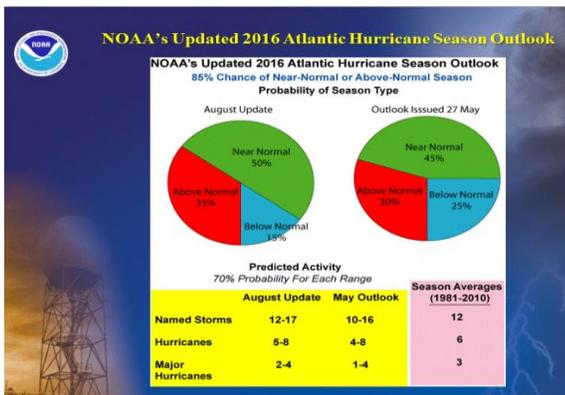


Figura 16. Pronóstico de huracanes en Atlántico para el 2016. Fuente: Centro Nacional de Huracanes (NOAA).

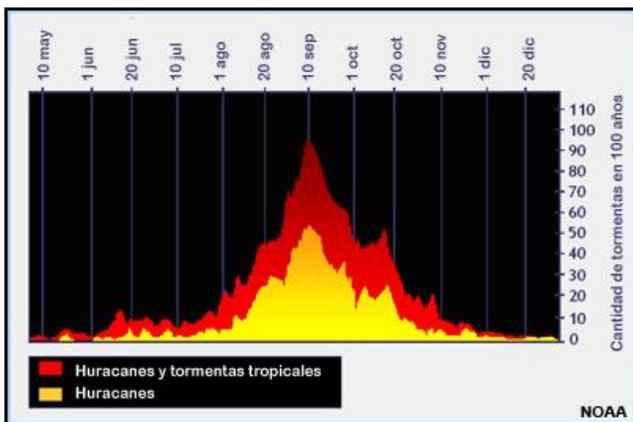


Figura 17. Estadística de la frecuencia de tormentas en los últimos 100 años. Fuente: Centro Nacional de Huracanes (NOAA).

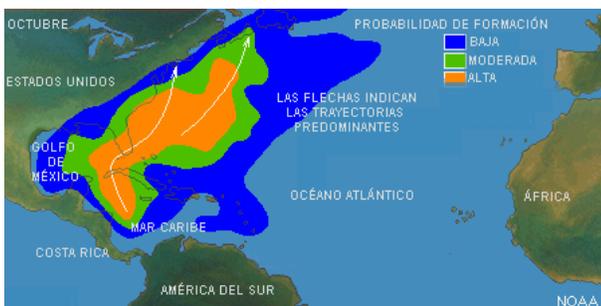


Figura 18. Zonas de formación de huracanes para el mes de octubre Tomado de The COMET® Program

Al observar los promedios anuales del número de tormentas y huracanes en los últimos 30 años, se puede comentar que, la parte occidental del mar Caribe colombiano, especialmente al suroriente de San Andrés y Providencia, es la más susceptible a la formación de sistemas ciclónicos.

Teniendo en cuenta la actividad en el Atlántico tropical, asociado a una frecuencia notoria de ondas tropicales, así como una temporada de ciclones tropicales que se ha pronosticado un poco por encima de lo normal, teniendo a hoy, el desarrollo de 15 eventos, es altamente probable que continúe la incidencia de dicha actividad en el comportamiento de las lluvias del país; se destaca que históricamente septiembre y octubre son meses de una actividad ciclónica importante y dadas las condiciones de inestabilidad en el Atlántico es altamente probable que se desarrollen algunos ciclones más que podrían incidir en el tiempo lluvioso especialmente del centro y norte del territorio nacional.

### 3.2. El Huracán MATTHEW en Colombia

Desde el día martes 27 de septiembre, el IDEAM emitió el primer comunicado especial advirtiendo sobre la posible formación del ciclón tropical, asociado a una onda tropical y a una baja presión, y su posible trayectoria hacia el occidente; el Instituto señalaba la incidencia que tendría en el comportamiento meteorológico del país. Por estos días, la expectativa fue importante a nivel de la región insular Caribe, ya que se observaba un sistema fuerte con proyección hacia la intensificación. Con base en los análisis de nubosidad asociado a una onda tropical que se ubicaba en ese momento al norte de las Guayanas y teniendo en cuenta los informes del Centro Nacional de Huracanes (NHC), se establecía una probabilidad del 90% que el sistema evolucionaría hacia un ciclón tropical en las próximas 12-24 horas (figura 19).

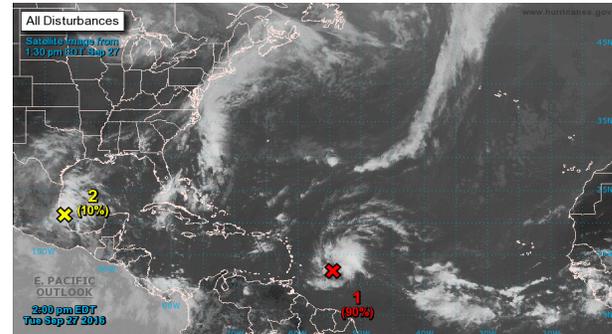


Figura 19. Análisis del NHC (martes 27 de septiembre 2pm). Fuente: Centro Nacional de Huracanes (NOAA).

De acuerdo con la probable trayectoria del sistema, se advertía desde IDEAM una afectación indirecta sobre diversos sectores del territorio nacional, entre los días jueves 29 de septiembre y domingo 2 de octubre de 2016, con mayor intensidad entre jueves y sábado; de manera particular, señalábamos que la incidencia podría ser alta en zonas del centro y norte de las regiones Caribe, Andina y Pacífica, así como en áreas del piedemonte de la cordillera oriental. Desde ese momento el instituto también pronosticaba que el sistema podría favorecer en áreas marítimas, vientos máximos sostenidos de hasta 60 nudos (112 km/h) con altura del oleaje de hasta 9.0 metros en el centro y oriente del Caribe colombiano, mar adentro (figura 50).

De esta forma y haciendo un seguimiento continuo de las condiciones océano-atmosféricas, en la mañana del jueves 29 de septiembre se convierte en la tormenta tropical MATTHEW al norte de Venezuela, moviéndose al oeste a 30 km/h. Al mediodía de ese jueves, se convierte en un huracán de categoría 1, continuando con la misma trayectoria; posteriormente, en la madrugada del viernes 30 de septiembre se convierte en huracán de categoría 2, ubicándose ya al nororiente de la Guajira y reduciéndose su velocidad de desplazamiento a 20 km/h.

Entre la mañana y la noche del viernes 30 de septiembre pasa rápidamente de categoría 2 a 5 con vientos sostenidos de 260 km/h. Disminuye su velocidad a 11 km/h, teniendo el ojo del huracán a 125 km aproximadamente de Punta Gallinas (ver trayectoria e intensidad del ciclón tropical en figura 51).

En la madrugada del sábado 1 de octubre, vuelve a 4 manteniéndose en ésta categoría, hasta cuando sale de la zona marítima de Colombia. Se destaca la velocidad de desplazamiento la cual pasa de 30 km/h cuando es tormenta tropical al norte de Venezuela (jueves), a 10 km/h estando muy cerca el ojo del huracán o núcleo central de La Guajira (sábado); dicha velocidad de desplazamiento llega hasta los 3-5 km/h entre el final del sábado y la mañana del domingo 2 de octubre, lo que da lugar a que la incidencia del evento en términos de lluvias se mantenga por más tiempo.

En la tarde-noche del sábado se distancia un poco de La Guajira, pero las bandas de nubosidad asociadas con el sistema abarcan ya una buena parte de los departamentos de La Guajira, Magdalena, Atlántico y norte de Bolívar, situación que genera lluvias de variada intensidad; dichas precipitaciones se prolongan hasta el domingo en la mañana especialmente, lo que favoreció volúmenes de lluvia importantes y que se mantuvieron las amenazas por crecientes súbitas y deslizamientos de tierra en zonas de ladera del centro y norte de la región Caribe.

Cabe señalar, que el IDEAM emitió un total de 22 comunicados especiales relacionados con la ocurrencia de "MATTHEW" desde la fase previa del evento hasta cuando salió de aguas marítimas nacionales, cuando la incidencia en las condiciones de tiempo ya era baja; en dichos comunicados se establecieron las diferentes fases del evento, así como los niveles de peligrosidad, teniendo en cuenta lo referido en el protocolo nacional de respuesta a huracanes.



Figura 20. Trayectoria del huracán MATTHEW en el mar Caribe colombiano. Fuente de Datos: NHC (NOAA) - Elaboración IDEAM.

Los vientos máximos sostenidos del huracán y la disminución de la presión en el núcleo central, características que soportan en un alto porcentaje que el sistema pase de una categoría a otra, evolucionaron notoriamente hacia una intensidad de huracán mayor llegando por ello a estar en un huracán de categoría 5. La figura 21 muestra como el viento máximo sostenido del ciclón evolucionó desde el 28 de septiembre estando ya en aguas del mar Caribe y cómo van en aumento en la medida que vamos hacia la noche del 30 de septiembre y la madrugada del 1 de octubre, disminuyendo posteriormente a valores que califican dentro de la categoría 4 hasta después de tomar rumbo norte, más allá del límite del mar Caribe.

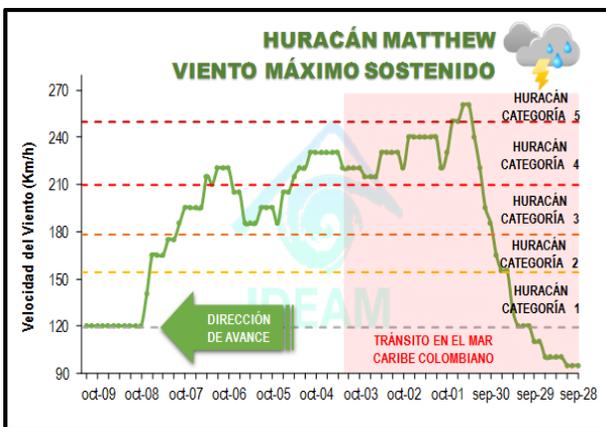


Figura 21. Evolución del viento máximo sostenido durante la presencia del huracán Matthew en aguas del mar Caribe colombiano. Fuente de Datos: NHC (NOAA) - Elaboración IDEAM.

De otra parte, en la figura 22, se puede observar la rápida caída de la presión en el núcleo central del ciclón, especialmente entre el 28 de septiembre hasta el final del día 30 de septiembre, correspondiente de esta forma, con un rápido cambio desde tormenta tropical hasta un huracán de categoría 5.

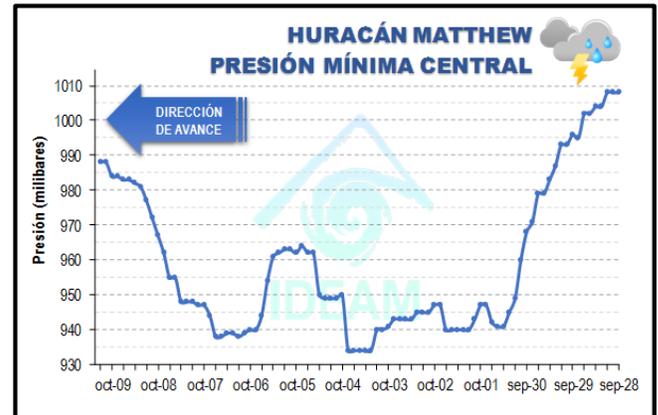


Figura 22. Evolución de la presión mínima central durante la presencia del huracán Matthew en aguas del mar Caribe colombiano. Fuente de Datos: NHC (NOAA) - Elaboración IDEAM.

En cuanto, al comportamiento de las lluvias en relación con el tránsito de "Matthew", de un análisis de 160 estaciones meteorológicas del IDEAM en la región Caribe se ha establecido el volumen de lluvia total que se presentó entre el jueves 29 de septiembre y el domingo 2 de octubre. Es importante hacer claridad sobre el hecho de la forma en que es medida la lluvia; de acuerdo con el estándar Organización Meteorológica Mundial la lluvia se mide de las 7am de un día a las 7am del día siguiente, periodo que es reconocido mundialmente como "día pluviométrico"; en ese orden de ideas, como ejemplo, la lluvia del día 29 es la cantidad agua medida entre las 7am del 29 de septiembre y las 7am del 30 de septiembre.

Por lo anterior, el periodo de lluvia acumulado en el mapa 1 corresponde con el total de lluvia entre las 7am del jueves 29 de septiembre y las 7am del lunes 3 de octubre. Adicionalmente, para dar un contexto adicional un (1) milímetro de lluvia equivale a 1 litro por metro cuadrado.

De dicho mapa se establece que cantidades altas a muy altas de precipitación durante el periodo referido se registraron en el norte de La Guajira, así como en buena parte del Atlántico, del norte de Bolívar y del centro y norte de Magdalena y de Cesar. Volúmenes moderados de lluvia para el periodo se presentaron en el resto de la región, con excepción de Córdoba y del centro-sur de Sucre en donde la incidencia del huracán fue mínima.

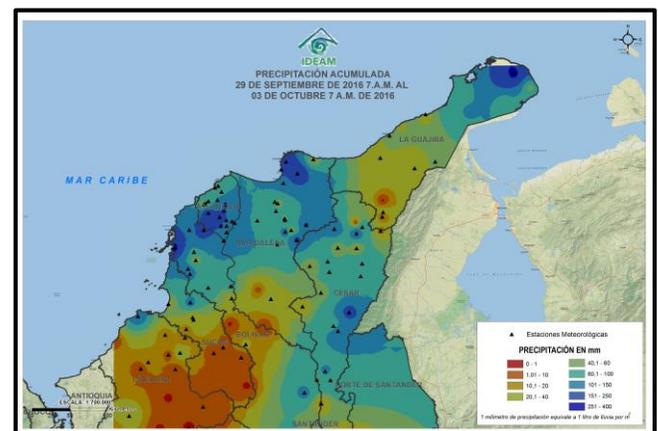


Figura 23. Cantidad de lluvia acumulada entre las 7am del jueves 29 de septiembre y las 7am del lunes 3 de octubre. Fuente: IDEAM.

### 3.3. Estado de los principales ríos

#### 3.2.1 Río Cauca

**Cuenca Alta y Media:** a la altura de La Virginia (figura 24), se puede observar que para el periodo comprendido entre el 15 de septiembre y el 15 de octubre del presente año, para la última semana de septiembre hubo un ligero descenso de niveles en el río Cauca; los mismos se recuperaron paulatinamente iniciando octubre. Se espera que dicho comportamiento se mantenga con la temporada de lluvias típicas para el mes de octubre y noviembre.

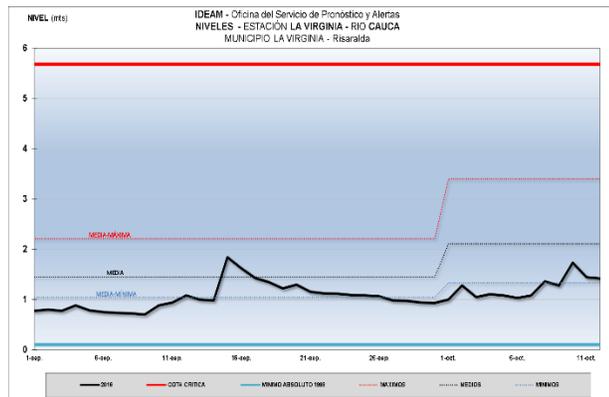


Figura 24 Niveles del río Cauca en La Virginia.

**Cuenca baja:** a la altura de la estación las Varas, el río Cauca presenta una recuperación de niveles que comenzó desde inicios de octubre después del descenso presentado para la última semana de septiembre. Se espera que para los próximos días de octubre continúe el ascenso de la cota de lámina de agua debido a las lluvias típicas de la época del año superando los valores medios máximos del presente mes (Octubre).

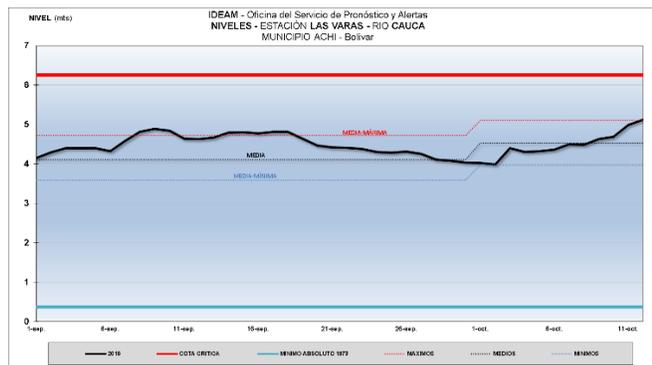


Figura 25 Niveles del río Cauca en Las Varas.

#### 3.2.2 Río Magdalena

**Cuenca alta:** los niveles presentados durante septiembre e inicio de octubre, fluctuaron dentro del rango de medios y máximos promedio de la época, para la primera semana de octubre se registra ligero descenso (figura 26).

**Cuenca media:** para la cuenca media del río Magdalena a la altura de Barrancabermeja en Santander (figura 27) y Gamarra en Cesar (figura 28), los niveles para el periodo comprendido entre el 1 de septiembre y el 15 de octubre de 2016, se encuentran fluctuando entre los valores máximos promedio y medios promedio de la época para el caso de la estación en Barrancabermeja con una ligera tendencia de ascenso, mientras que para la estación en Gamarra, se evidencia niveles estables alcanzando casi la cota de valores medios históricos

de la época, para las dos estaciones. Se espera un comportamiento de ascenso provocado por la temporada de lluvias.

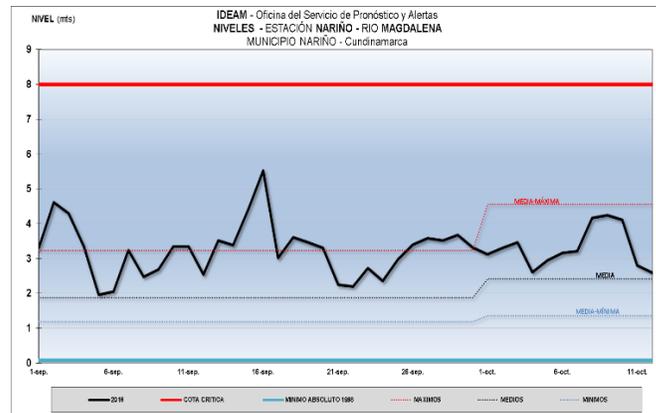


Figura 26. Niveles del río Magdalena en Nariño (Cundinamarca)

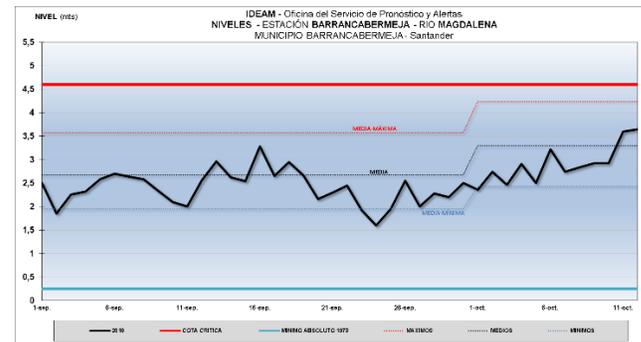


Figura 27. Niveles del río Magdalena en Barrancabermeja (Santander)

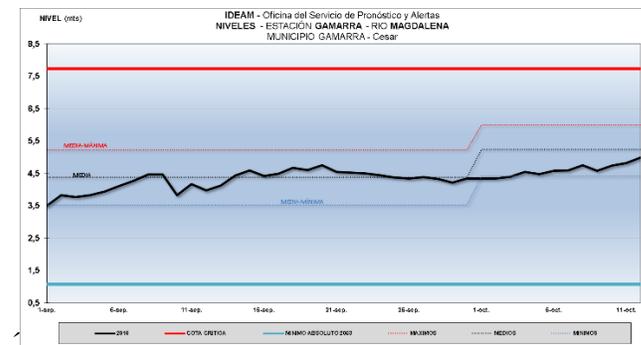


Figura 28 Niveles del río Magdalena en Gamarra (Cesar).

**Cuenca baja:** los niveles registrados en el río Magdalena desde el 1 de septiembre al 15 de octubre de 2016 a la altura de El Banco en Magdalena (figura 29), evidencian cotas por debajo de los promedios históricos con una leve tendencia de aumento para la primera semana de octubre; sin embargo, dichos valores se esperan incrementen por aportes de afluentes en la cuenca media y baja del río Magdalena.

#### 3.2.3 Otras cuencas inicio de septiembre de 2016 (Alertas roja, naranjas y amarillas)

##### Cuencas del norte del país

#### NIVELES ALTOS EN LOS RIOS QUE DESCENDEN DE LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA (ALERTA AMARILLA)

Se eleva el nivel de alerta debido a que el nivel de los ríos continúan altos y persiste la probabilidad de lluvias para los próximos días en la Sierra Nevada de Santa Marta, por ello no se descarta la ocurrencia de crecientes súbitas en los ríos Fundación, Gaira, Aracataca, Sevilla, Tucurínca, Frío y

Ariguani, que favorezcan el incrementos de los niveles en el rango alto. El IDEAM recomienda a la población asentada en las riberas de estos ríos y de la ciénaga grande estar atentos a las fluctuaciones en los niveles de los ríos, quebradas, caños y arroyos.

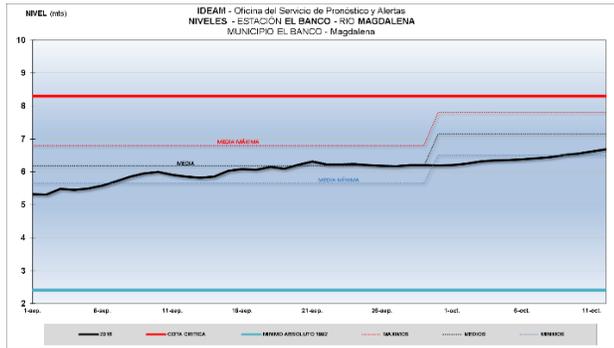


Figura 29. Niveles del río Magdalena en El Banco (Magdalena).

### CRECIENTE SÚBITA EN LOS CAUCES DEL GOLFO DE URABÁ (ALERTA AMARILLA)

Se mantiene la alerta en los ríos del área del golfo de Urabá tales como: Mulatos, León, Chigorodó, Carepa, Apartadó, Vijagüal, Zungo, Riogrande, Guadualito, Currulao y Turbo.

#### Cuencas del occidente del país

### NIVELES ALTOS EN EL RÍO ATRATO, SAN JUAN Y BAUDÓ (ALERTA NARANJA)

Se mantiene el nivel de alerta del río Atrato a la altura del municipio de Quibdó (Chocó) y se extiende al río San Juan y Baudó debido a que se espera que persistan las lluvias fuertes que favorece el incrementos de los niveles en el rango alto: Se recomienda especial atención a las poblaciones ribereñas de los municipios de Bojayá, Lloró y Murindó.

### CRECIENTE SÚBITA EN EL RÍO MIRA (ALERTA AMARILLA)

Debido a las lluvias de carácter fuerte que se han presentado sobre sectores de la parte alta cuenca del río Mira, se presentó una creciente súbita en el río Mira el cual es monitoreado a la altura del municipio de Tumaco en la estación de San Juan. Igualmente, por lo que se recomienda a los pobladores ribereños de sectores bajos estar atentos al comportamiento del río. Se espera que esta condición de ascensos fuertes del nivel se mantenga el día de hoy debido a que se espera que se mantengan las lluvias a lo largo de la cuenca.

#### Cuencas de la Región andina del país

### NIVELES ALTOS EN LOS RÍOS DE LA REGIÓN DE ANTIOQUIA (ALERTA NARANJA)

Debido a las fuertes lluvias que se han presentado el departamento de Antioquia se han incrementado los niveles de manera significativas por tal razón se eleva el nivel de alerta a naranja y se extiende a ríos de montaña como San José, Tenche, El Bagre, Nechí, Taraza, Nare, entre otros. Se informa a los residentes en zonas bajas y aledañas a las corrientes estar atentos ante la eventualidad de crecientes súbitas.

#### Cuencas del oriente del país

### ASCENSO SIGNIFICATIVO EN LOS NIVELES DEL RÍO META (ALERTA NARANJA)

Se mantiene la alerta a naranja debido a que se espera que los niveles se mantengan altos en el cauce principal del río Meta, a la altura del municipio de Puerto López, debido al tránsito de las ondas de crecientes de los aportantes en la cuenca alta. Se recomienda a la población ribereña estar atentos al comportamiento de los niveles de estos ríos.

### PROBABILIDAD DE CRECIENTES SÚBITAS EN LOS RÍOS QUE DESCIENDEN DEL PIEDEMONTES LLANERO Y GUAVIARE. (ALERTA AMARILLA)

Se mantiene este nivel de alerta debido a que persiste la probabilidad de lluvias en los departamentos de Arauca, Casanare, Meta y Guaviare en la mañana del día de hoy, por tanto, se prevé incrementos de nivel en ríos de alta pendiente, en especial los ríos Arauca, Cobugón, Venagá, Casanare, Pauto, Paz de Ariporo, Muese, Cravosur, Cusiana, Upía, Humea, Guayuriba, Guatiquía, Guacavía, Macarena, Ariari, Guejar, Guape, Guamal y Guayabero, igualmente, se prevé ascensos importantes en los niveles de los ríos Meta y Guaviare. El IDEAM recomienda a la comunidad en general y a los comités de Gestión del Riesgo, especial atención al comportamiento y probables crecientes súbitas en los niveles de estos ríos.

## 4. PREDICCIÓN CLIMÁTICA

### 4.1. Octubre de 2016

#### Precipitación

Históricamente este mes hace parte de la temporada lluviosa del segundo semestre del año con volúmenes de lluvia superiores al mes de septiembre, presentando los valores más bajos de precipitación en sectores del Altiplano Cundiboyacense, sur del Huila, Montañas de Nariño y Valle, y sectores del norte de la Guajira; el resto del país se presentan lluvias con volúmenes altos.

Igualmente se presenta aún el tránsito de ondas tropicales del Este y la formación de tormentas tropicales, las cuales inducen tiempo lluvioso en buena parte del país, dependiendo de su intensidad y posición (Figura 30. 30)

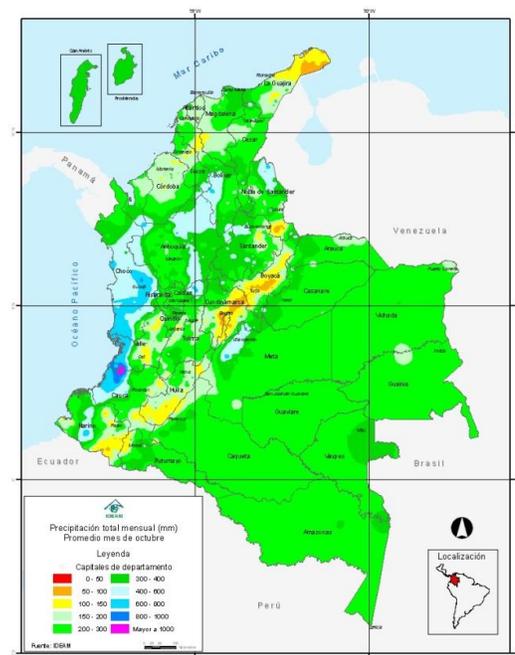


Figura 30. Precipitación total mensual promedio para el mes de octubre

(Serie 1981-2010).

De acuerdo con los análisis realizados y las salidas de los modelos de predicción climática del IDEAM, se prevé:

**Región Caribe:** en general se prevé un comportamiento cercano a los promedios históricos en la región continental; la probabilidad de normalidad alcanza un valor del 34%, mientras que el comportamiento excesivo y deficitario, presentan probabilidades del orden del 33%.

**Región Pacífica:** se prevé un comportamiento de lluvias ligeramente excesivas para la región que se ubica desde el centro hacia el norte del departamento de Chocó, con una probabilidad del 52%, mientras que, la condición de normalidad alcanza el 37%.

**Región Andina:** predominaría una condición de normalidad, en donde los volúmenes de lluvia estarían dentro de los valores típicos del mes. La condición normal alcanza una probabilidad del 52%, el comportamiento deficitario se prevé con un valor del 32% y la condición excesiva, alcanza el 16%.

**Orinoquía:** se estiman volúmenes de lluvia cercanos a los promedios históricos del mes con una probabilidad del 58%, a excepción del piedemonte llanero, particularmente en sectores de los departamentos de Meta y Casanare, en donde se esperan lluvias excesivas con una posibilidad del 52%, seguido de una condición de normalidad con el 32% y deficitaria con el 16%. Al oriente de la región, en el departamento de Guainía se estiman excesos de lluvia, con una probabilidad del 51%, seguida de una condición de normalidad con el 35% y deficitaria con el 14%.

**Amazonía:** en general, se espera un comportamiento normal, con lluvias típicas para la época, con una probabilidad del 58%. No obstante, se estiman lluvias ligeramente excesivas en sectores del piedemonte del departamento de Caquetá, con probabilidades del orden del 52% para esta condición, seguida de una condición de normalidad con el 32% y deficitaria con el 16%.

### Temperaturas Máximas

Se estima para el mes de octubre, los registros de temperaturas estén dentro de lo normal en gran parte de la región Pacífica, norte de la Andina, oriente de la Orinoquía y centro de la Caribe; valores ligeramente por encima de lo normal se podrían presentar al norte de la región Caribe y sur de la Andina.

### 4.2 Noviembre de 2016

Históricamente este mes hace parte de la temporada lluviosa del segundo semestre del año con volúmenes de lluvia ligeramente inferiores al mes de octubre, presentando los valores más bajos de precipitación en sectores del Altiplano Cundiboyacense, sur del Huila, Montañas de Nariño y Valle, y sectores del norte de la Guajira; el resto del país se presentan lluvias con volúmenes altos (figura 31).

Como ya se advirtió, no obstante la disminución en la probabilidad del inicio de "La Niña", se espera que continúe la segunda temporada de lluvias; se estima un pico máximo de lluvias entre octubre y noviembre, por lo cual se sigue llamando la atención de los diferentes actores al interior del Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres (SNGRD) y del Sistema Nacional Ambiental (SINA), a fin de que se continúe con las actividades de alistamiento y prevención frente a la segunda temporada de lluvias que históricamente ha presentado volúmenes de lluvia significativos en buena parte del país.

Durante noviembre, es probable que se presenten excesos ligeros de lluvias en zonas del norte de Antioquia, occidente de Santander, oriente de Cundinamarca, piedemonte llanero, sur de Tolima, Huila,

zonas del norte de la región Pacífica, norte de la Amazonia y centro-sur de la región Caribe; por el contrario déficit de lluvias en zonas del norte de la región Caribe, centro-occidente de la región Andina y sur de la Pacífica.

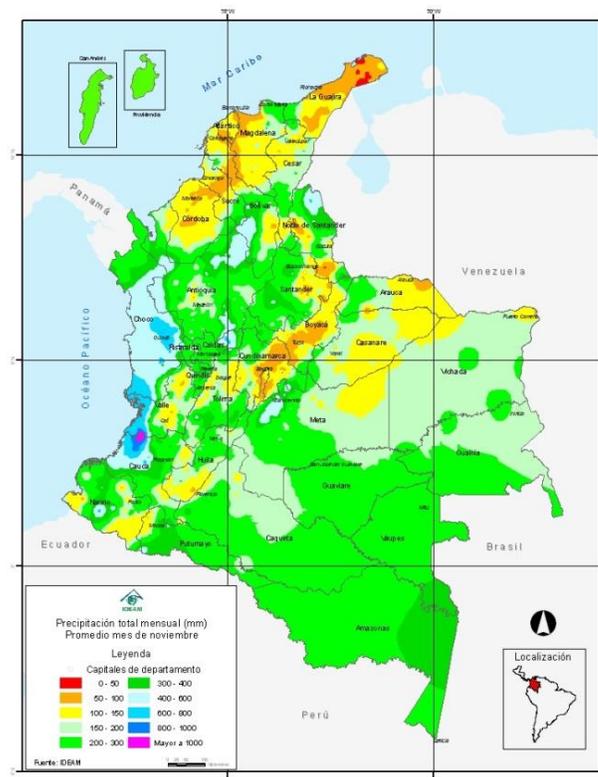


Figura 31. Precipitación total mensual promedio multianual del mes de noviembre.

## 5. ACCIONES DE PREVENCIÓN ANTE LA LLEGADA DE LA TEMPORADA DE LLUVIAS

Revise, ajuste, cambie o limpie los techos, canales y canaletas para evitar inundaciones en las viviendas.

No construya, ni compre, ni alquile, edificaciones en zonas tradicionalmente inundables como pueden ser algunas riberas de ríos y quebradas, sus antiguos lechos y las llanuras o valles de inundación.

No desvíe ni tapone caños o desagües. Por el contrario, construya y proporcione mantenimiento o desagües firmes.

Evite que el lecho del río se llene de sedimentos, troncos o materiales que impidan el libre tránsito de las aguas.

Si puede ser afectado por una inundación lenta guarde objetos valiosos en lugares altos para que no los vaya a cubrir el agua. Igualmente, desconecte la corriente eléctrica para evitar cortos en las tomas.

Entérese del plan de Emergencias establecido por el Comité de Emergencias de su municipio. Tenga previsto un lugar seguro donde pueda alojarse en caso de inundación. Haga todos los preparativos por si necesita abandonar su casa por unos días durante la inundación.

Si observa represamientos, advierta a sus vecinos y al Comité de Emergencias de su municipio en la Alcaldía, la Defensa Civil, Cruz Roja o Servicio de Salud. Una disminución en el caudal del río puede significar que aguas arriba se esté formando un represamiento, lo cual puede producir una posible inundación repentina.

Conozca la señal de alarma establecida por el Comité de Emergencias de su municipio. Si éste no existe acuerde con sus vecinos un sistema con pitos o campanas que todos reconozcan para avisar en su vecindario el peligro inminente de una crecida.

#### **Sector de abastecimiento de agua para la población:**

Considere que las lluvias pueden generar torrenciales en zonas de montaña que pueden afectar las bocatomas de los acueductos, por lo que se recomienda hacer mantenimiento preventivo en estas áreas.

#### **Sector agropecuario y forestal**

No cultive en zonas inundables como las orillas de ríos y alrededores de ciénagas

Si destina terrenos inundables para cultivos, hágalo teniendo en cuenta que pueda cosechar y recoger los productos antes de la próxima temporada de inundación.

Las tierras ribereñas vulnerables deben protegerse, con barreras de protección naturales o artificiales (vegetación, sacos de arena, etc.) para lo cual es necesario buscar la debida asesoría.

Se recomienda a todos los agricultores y ganaderos del territorio nacional especialmente los ubicados en las regiones Pacífica y Andina, que tengan en cuenta un posible aumento en la oferta hídrica y el aumento de la probabilidad de anegamientos en áreas de bajo drenaje.

Programar lo pertinente ante el desarrollo de plagas y enfermedades propias en condiciones de mayores precipitaciones y baja radiación en gran parte de las regiones Pacífica y Andina.

Se recomienda estar atentos en los ríos de alta pendiente de la región Andina frente a la posibilidad de crecientes súbitas, así como, ante la probabilidad de inundaciones lentas en las cuencas media y altas de los grandes ríos Magdalena y Cauca, y de los ríos Sinú y San Jorge entre otros.

A los ganaderos se les recomienda tener mucho cuidado con los animales que tengan contacto con aguas negras o retenidas por la temporada lluviosa y no descuidarlos cuando se encuentren cerca de los ríos debido a las crecientes súbitas.

#### **Sector salud**

Considerar que las condiciones hidroclimáticas, favorecen en algunos sectores del país el incremento de casos de enfermedades virales y respiratorias.

Se recomienda no acumular basura dentro o fuera del lugar donde habita, apártela en un lugar que esté fuera del área de posibles inundaciones y mantenga tapados los depósitos donde está la basura y en lugares altos.

Cuando una tormenta eléctrica amenace su área, vaya al interior de su casa, edificio o automóvil de capota dura y manténgase alejado de objetos y aparatos metálicos.

Evite y aléjese de los lugares altos en el campo, árboles aislados y pequeñas edificaciones.

Si se encuentra en el agua, salga inmediatamente (incluye playas, lagos, ríos y piscinas). El personal de seguridad de estas últimas debe hacer cumplir esta medida y no permitir su uso hasta después de 30 minutos de haberse alejado la tormenta.

#### **Sector hidroenergético**

Considerar la probabilidad de aumento de lluvias y de tormentas eléctricas que puedan afectar la red.

#### **Sector Vivienda e Infraestructura**

Considerar que las condiciones hidroclimáticas, favorecen en algunos sectores la presencia de lluvias fuertes que propician los deslizamientos de tierra.

En viviendas de alto riesgo por deslizamientos o inundaciones se recomienda reducir su vulnerabilidad mediante el fortalecimiento de las estructuras y realizar el mantenimiento de canales, manejo de aguas y reparación de techos.

Incrementar el monitoreo permanente en las zonas de alto riesgo y activar los planes de contingencia y conocer muy bien los protocolos de evacuación.

Realizar los mantenimientos de puentes, vías principales y caminos veredales en cuanto a desagües y canalización de aguas lluvias para evitar el deterioro de las mismas.

Aprovechar los primeros días del mes de marzo para realizar este tipo de recomendaciones debido a que es una época de transición a la temporada seca y se caracteriza por tener días secos.

#### **Sistema Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres**

Estar preparados con los respectivos planes de prevención y contingencia ante las amenazas asociadas a estos eventos.

Para los Comités Regionales y locales de Prevención y Atención de Desastres, se recomienda mantener activos los Planes de Emergencia y Contingencia para Inundaciones y estar atentos a las recomendaciones que los organismos técnicos del Sistema puedan emitir en determinado momento.

Omar FRANCO TORRES, Director General  
Christian EUSCATEGUI COLLAZOS, Jefe Oficina de Pronóstico y Alertas

Colaboradores:  
Alberto PARDO OJEDA, Julián URREA, Juan S BARRIOS, Carlos PINZÓN.

Coordinó: Laura MACÍAS

Ajustes y edición final: Christian EUSCATEGUI C.

Internet: <http://www.ideam.gov.co>  
Correo electrónico:  
[atencionalciudadano@ideam.gov.co](mailto:atencionalciudadano@ideam.gov.co)  
Calle 25 D No. 96 B - 70 Bogotá D.C. - PBX (571)3527160