

## **REPORTE HIDROCLIMATOLÓGICO MENSUAL** **SEPTIEMBRE 2024**

### **Análisis general del comportamiento hidroclimatológico y evolución del Fenómeno ENOS – El Niño Oscilación del sur en el Valle del Cauca**

El siguiente informe abordará el análisis detallado de las condiciones climáticas en el departamento en el mes de septiembre. También se incluye la evaluación del comportamiento de los principales afluentes en la región. Se proporcionará una actualización sobre los indicadores utilizados para el seguimiento de las probabilidades de ocurrencia del Fenómeno ENOS-Oscilación del sur, este análisis es esencial para comprender y anticipar posibles impactos climáticos en la zona y tomar medidas adecuadas.

Según el Boletín Mensual de Predicción Climática del IDEAM (N.º 356, septiembre de 2024), se proyecta una probabilidad del 71% de que se desarrollen condiciones de La Niña durante el trimestre de octubre a noviembre. Además, se anticipa para octubre un incremento de las precipitaciones entre el 10% y el 30% por encima de los valores climatológicos de referencia en gran parte de las regiones Andina y Pacífica.

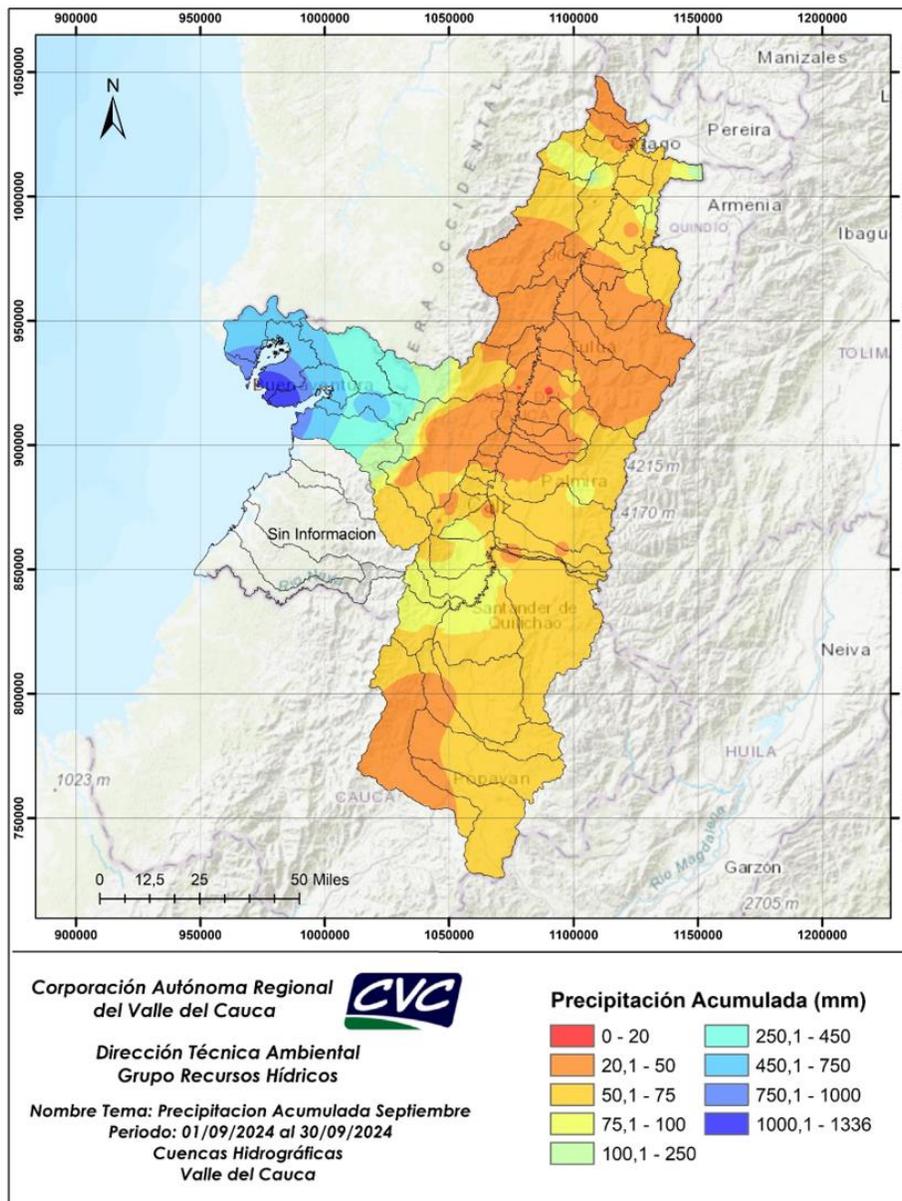
#### **Análisis de precipitación en la región**

Estacionalmente, septiembre es un mes de transición entre la temporada seca y la temporada de más lluvias del año, este patrón se reflejó en los registros de precipitación del departamento y su zona de influencia en el norte del Cauca. Las cuencas ubicadas en el centro norte del departamento: Bugalagrande, Morales, Tuluá, Riofrio Cali, Amaime, El Cerrito, Zabaletas, Guabas y Guachal presentaron un déficit de lluvias, lo cual se correlacionó con los bajos caudales observados en sus ríos, especialmente en los ríos Cali, Amaime, Tuluá y Bugalagrande. En el norte del departamento, particularmente en la cuenca Catarina y Cañaveral, también se evidenció un déficit de precipitación. Para el resto del departamento se evidenció un comportamiento normal de las lluvias.

En contraste, la región Pacífica presentó un comportamiento de lluvias dentro de los rangos normales según los registros de las estaciones Magüipi, Dos Ríos y Bendiciones, al compararse con los datos históricos. Las precipitaciones totales

mensuales para septiembre fueron de 1.337 mm, 551 mm y 426 mm, respectivamente.

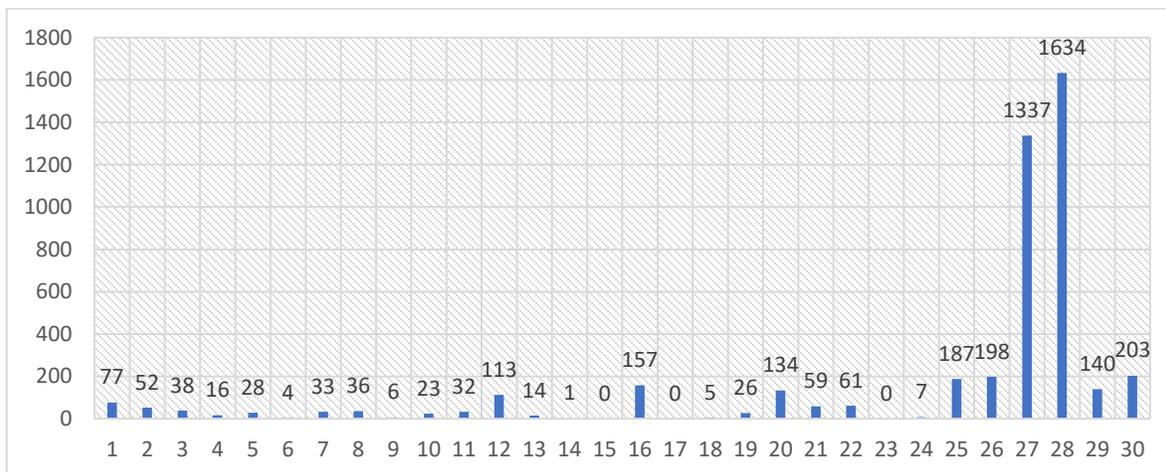
El Valle del Cauca, al estar ubicado en el trópico, es altamente influenciado por la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), cuyo desplazamiento hacia el norte en esta época del año tiende a reducir la cantidad de precipitaciones en la región. Adicionalmente, la fase neutral del fenómeno ENSO (El Niño–Oscilación del Sur) implica que no se están presentando eventos significativos de El Niño o La Niña que puedan modificar drásticamente los patrones de lluvia. (ver mapa 1-2 y tabla 1).



Mapa 1: Precipitación total mensual acumulada del mes de septiembre. Fuente GRH.

Dirección Técnica Ambiental – Grupo de Recursos Hídricos

En septiembre se observó un patrón de lluvias típico de la temporada seca, con precipitaciones limitadas. Las lluvias diarias se concentraron principalmente hacia finales del mes (ver Gráfico 1), influenciadas por la humedad remanente del huracán Helene. No obstante, las estaciones de Magüipi (Pacífico), Dos Ríos (Dagua) y Bendiciones (Dagua) registraron lluvias continuas a lo largo de todo septiembre, por lo tanto, se excluyeron del gráfico.



**Gráfico 1: Precipitación total diaria Valle del Cauca mes de septiembre 2024. Fuente GRH**

La Tabla 1 permite comparar los datos totales mensuales con el comportamiento medio histórico de los registros de lluvias por estación, comparándolos con los registros de lluvia acumulada para el mes de septiembre. A partir de esta comparación, se observa que, en un alto porcentaje de los puntos de monitoreo, la precipitación fue menor al promedio histórico.

Según los registros de la red Hidroclimatológica de la CVC, las estaciones automáticas reportaron un acumulado promedio de 81,5 mm de precipitación, frente a un promedio histórico de 121 mm para el mes de septiembre. Esto representa un índice promedio de precipitación del 67%, lo que indica un comportamiento deficitario durante este mes del **33%**.

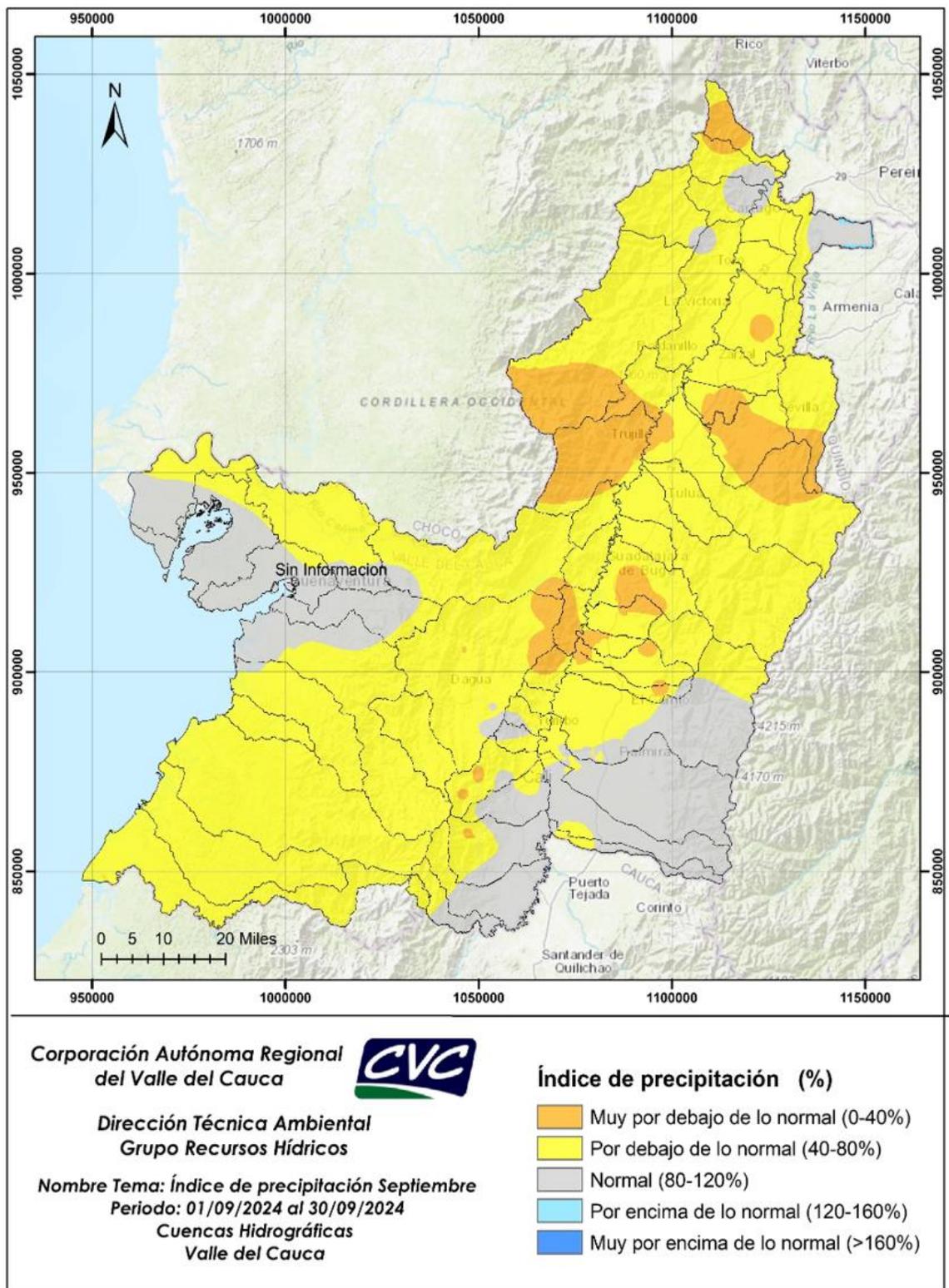
| Estación               | Precipitación Acumulada Total (mm) | Precipitación Histórica septiembre (mm) | Índice de precipitación (%) |
|------------------------|------------------------------------|---|-----------------------------|
| LILI - SAN SEBASTIAN   | 110                                | 103                                     | 107                         |
| HORMIGUERO             | 76                                 | 72                                      | 106                         |
| BOQUERON               | 74                                 | 72                                      | 103                         |
| ANSERMANUEVO PG        | 41                                 | 40                                      | 103                         |
| EL CARMELO             | 125                                | 122                                     | 102                         |
| LA FONDA CANTA CLARO   | 124                                | 124                                     | 100                         |
| BITACO                 | 45                                 | 45                                      | 100                         |
| FLORIDA                | 43                                 | 43                                      | 100                         |
| MAGUIPI                | 1337                               | 1338                                    | 100                         |
| ECOPARQUE CASTILLO     | 91                                 | 92                                      | 99                          |
| PUERTO MALLARINO       | 47                                 | 49                                      | 96                          |
| LOS TAMBOS             | 73                                 | 77                                      | 95                          |
| DAGUA-BENDICIONES      | 426                                | 462                                     | 92                          |
| DOS RIOS               | 551                                | 614                                     | 90                          |
| LAS PEÑAS              | 113                                | 126                                     | 90                          |
| TACUEYO                | 68                                 | 77                                      | 88                          |
| LA QUIEBRA             | 90                                 | 102                                     | 88                          |
| NAPOLES                | 79                                 | 92                                      | 86                          |
| CAÑAVERALEJO PG        | 84                                 | 98                                      | 86                          |
| ARGELIA                | 10                                 | 12                                      | 83                          |
| YUMBILLO               | 54                                 | 66                                      | 82                          |
| PIENDAMO               | 70                                 | 86                                      | 81                          |
| PANCE - CHORRERA       | 72                                 | 89                                      | 81                          |
| DAPA                   | 71                                 | 88                                      | 81                          |
| MATEGUADUA             | 37                                 | 46                                      | 80                          |
| COLEGIO SAN JUAN BOSCO | 57                                 | 77                                      | 74                          |
| CARTAGO                | 53                                 | 76                                      | 70                          |
| JUNTAS                 | 63                                 | 92                                      | 68                          |
| MIRAVALLÉS             | 98                                 | 145                                     | 68                          |
| LOS CHORROS            | 18                                 | 27                                      | 67                          |
| LA VICTORIA            | 72                                 | 110                                     | 65                          |
| EL PLACER              | 37                                 | 57                                      | 65                          |
| PATIO BONITO           | 65                                 | 101                                     | 64                          |
| PLANTA RIO CAUCA       | 41                                 | 66                                      | 62                          |
| PUENTE PIEDRA          | 42                                 | 71                                      | 59                          |
| ACAA PAVAS             | 30                                 | 52                                      | 58                          |
| EL CAIRO               | 79                                 | 139                                     | 57                          |
| LA TERESITA            | 78                                 | 138                                     | 57                          |
| EL CANEY               | 74                                 | 131                                     | 56                          |
| LA PRIMAVERA           | 67                                 | 122                                     | 55                          |
| AGUACATAL-MONTEBELLO   | 50                                 | 92                                      | 54                          |
| AGUACATAL              | 47                                 | 88                                      | 53                          |
| EFLUENTE BRUT          | 28                                 | 54                                      | 52                          |
| SAN BERNARDO           | 47                                 | 95                                      | 49                          |
| ATUNCELA               | 21                                 | 44                                      | 48                          |
| HERACLIO URIBE         | 69                                 | 146                                     | 47                          |
| EL DARIEN              | 59                                 | 129                                     | 46                          |

**Tabla 1: Información climatológica por estación. Fuente GRH.**

**Precipitación por regiones:** El índice de precipitación que permite cuantificar las fluctuaciones en la cantidad de lluvia en relación con el promedio histórico para un período determinado.

El comportamiento regional promedio de las lluvias durante el mes de septiembre se presenta de la siguiente manera (ver Mapa 2), evidenciando un comportamiento deficitario en gran parte del territorio:

- En el norte, se registraron 55 mm de precipitación acumulada, lo que representa un **déficit promedio del 41%**.
- En el sur, el promedio de precipitación fue de 70 mm, **equivalente a un déficit del 25%**.
- En la zona central, las lluvias acumuladas alcanzaron los 47 mm, lo que corresponde a **condiciones de déficit del 35%** con respecto a los promedios históricos.
- En la región Pacífica, se registraron 241 mm de precipitación, lo que refleja **condición normal de precipitación**.
- En la zona de influencia del norte del Cauca, las precipitaciones acumuladas promediaron 51 mm, indicando un **déficit del 30%** en comparación con los valores históricos de septiembre.



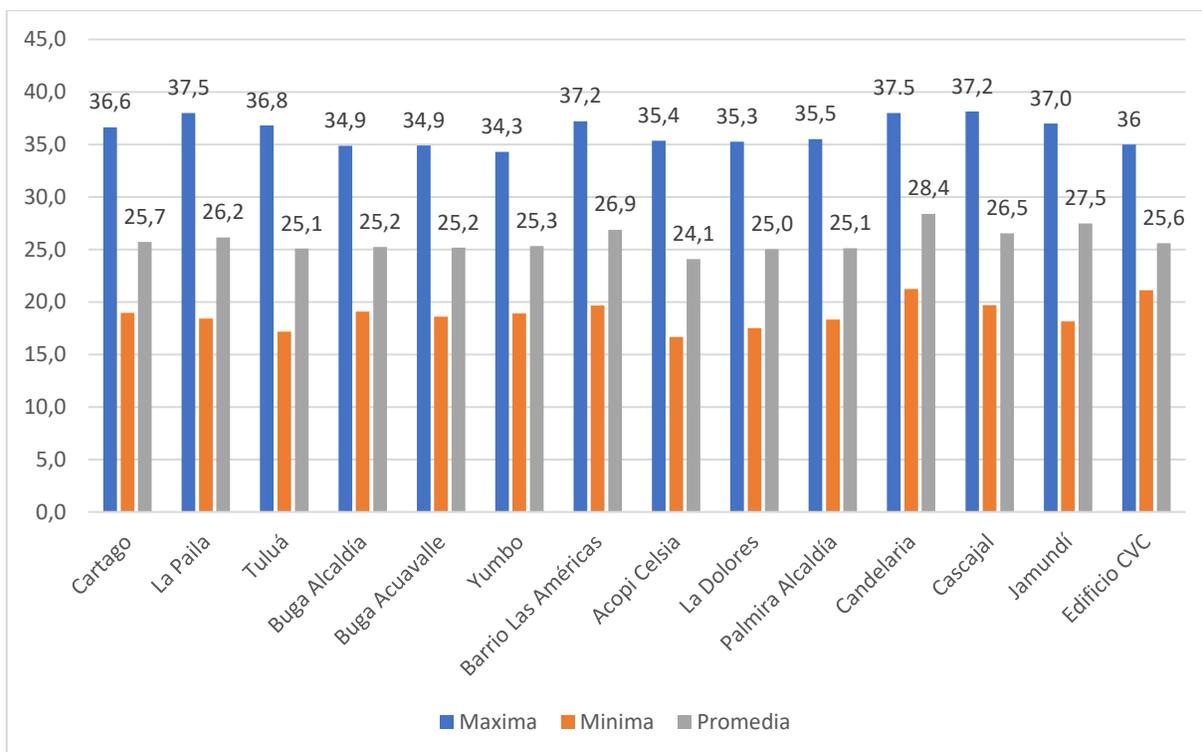
Mapa 2: Índice de precipitación mensual para el Valle del Cauca, septiembre 2024. Fuente GRH

Dirección Técnica Ambiental – Grupo de Recursos Hídricos

## Análisis de Temperaturas máximas y promedios en la región

Durante el mes de septiembre, las temperaturas mostraron un comportamiento típico de la temporada seca. Las temperaturas máximas se registraron en las estaciones de La Paila, Américas, Candelaria, Cascajal y Jamundí, alcanzando temperaturas máximas de hasta 37,5°C. Estas estaciones, ubicadas en el norte y centro del departamento, coincidieron con zonas de bajas precipitaciones. Septiembre se caracterizó por días secos, **con alta radiación solar máxima a 12:00 pm (1177 W/m<sup>2</sup> Hora) y niveles bajos de humedad 48%**, condiciones que acentuaron la aridez en gran parte de la región, contribuyendo a un ambiente cálido y seco que es común en un mes de transición.

En cuanto a las temperaturas promedio, se encuentran en un rango de aproximadamente 25°C a 28°C, con variaciones entre las diferentes estaciones, cabe recalcar que son temperaturas representativas del valle geográfico del río Cauca, zona plana sin variaciones de pisos térmicos. Por otro lado, las temperaturas mínimas varían desde alrededor de 17°C hasta los 21°C (ver gráfica 2).



**Gráfico 2: Temperaturas por estaciones septiembre 2024. Fuente Grupo de Calidad Ambiental y GRH**

## Comportamiento de las principales corrientes en el Valle del Cauca

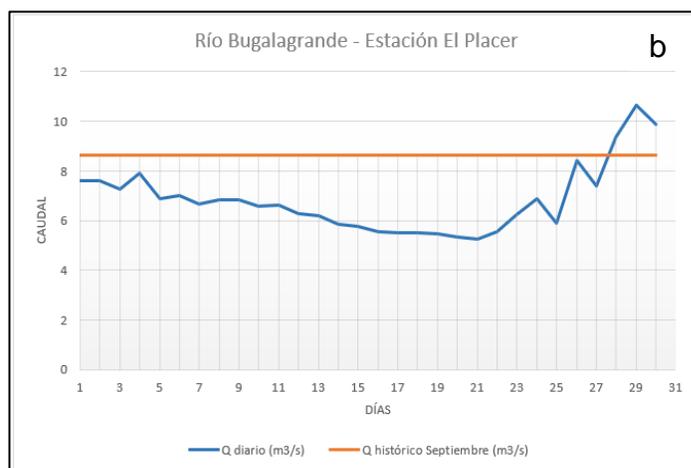
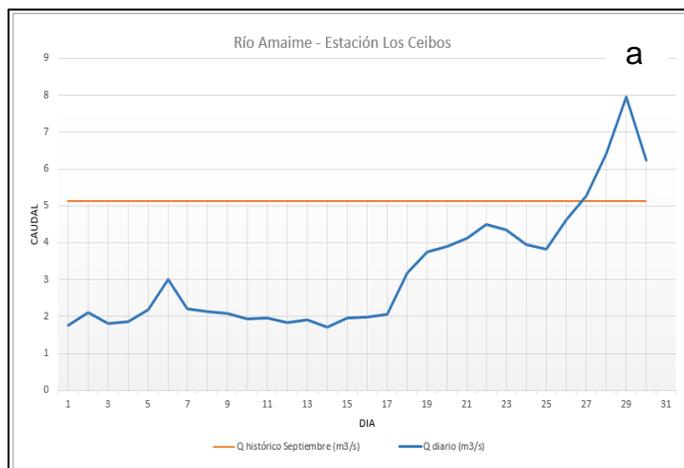
Las estaciones ubicadas en los ríos tributarios: río Amaime, Bugalagrande, Cali, La Paila, Palo, Pichinde. Timba y Tuluá, mostraron disminuciones en el caudal promedio, oscilando entre el 70% y el 30% con respecto a los promedios históricos de septiembre. El río Claro, Guadalajara y Meléndez, presentaron condiciones estables en su caudal.

A continuación, se presentan los registros de las estaciones hidrológicas, donde se visualizan los caudales promedio, los históricos del mes y el porcentaje de variación respecto al histórico.

**Tabla 2: Comportamiento de las estaciones Limnigráficas de las principales corrientes del Valle del Cauca. Fuente GRH**

| Río - Estación                  | Caudal Promedio Mensual registrado (m <sup>3</sup> /s) | Caudal Histórico septiembre (m <sup>3</sup> /s) | Porcentaje con respecto al Histórico (%) |
|---------------------------------|--|---|--|
| <b>Amaime – Los Ceibos</b>      | 3,2  | 5,12  | <b>63%</b>                               |
| <b>Bugalagrande - El Placer</b> | 6,8  | 8,64  | <b>79%</b>                               |
| <b>Cali - Bocatoma</b>          | 1,1  | 2,01  | <b>55%</b>                               |
| <b>Claro - La Luisa</b>         | 3,8  | 4,2   | <b>95%</b>                               |
| <b>Guadalajara - El Vergel</b>  | 2,8  | 2,69  | <b>103%</b>                              |
| <b>La vieja - Cartago</b>       | 27,1   | 47,6  | <b>57%</b>                               |
| <b>Meléndez - El Carmelo</b>    | 1,8  | 1,56  | <b>118%</b>                              |
| <b>Pance – Chorrera</b>         | 0,6  | 1,79  | <b>36%</b>                               |
| <b>Paila – La Sorpresa</b>      | 0,8  | 2,6   | <b>31%</b>                               |
| <b>Palo - Puerto Tejada</b>     | 7,5  | 19,8  | <b>38%</b>                               |
| <b>Pichinde - Pichinde</b>      | 0,7  | 1,47  | <b>49%</b>                               |
| <b>Timba - Timba</b>            | 3,8  | 11,1  | <b>34%</b>                               |
| <b>Tuluá - Mateguadua</b>       | 4,9  | 9,34  | <b>53%</b>                               |

**Figura 1: Comportamiento de las estaciones Limnigráficas del tributarias del río Cauca (a) Amime – Los Ceibos y (b) Bugalagrande – El Placer.**



## Comportamiento del río Cauca en sus principales estaciones

Durante septiembre, los caudales del río Cauca estuvieron por debajo del promedio histórico, debido a la disminución en los aportes de sus afluentes. A medida que las lluvias disminuyeron, los caudales mostraron una reducción gradual. El 18 de septiembre, se liberaron aproximadamente 300 m<sup>3</sup>/s desde la represa de Salvajina durante 17 horas, lo que generó picos de caudal el día 19 de septiembre, en las estaciones La Balsa, Puerto Mallarino y el día 20 de septiembre en Anacaro. Los gráficos presentados a continuación muestran el impacto de las precipitaciones registradas al final del mes, las cuales afectaron significativamente la hidrología de los ríos de la región.

| Estación         | Caudal Promedio Mensual registrado (m <sup>3</sup> /s) | Caudal Histórico septiembre (m <sup>3</sup> /s) | Porcentaje con respecto al Histórico (%) |
|------------------|--|---|--|
| Pan de azúcar    | 28,7   | 45,0  | <b>64%</b>                               |
| La Balsa         | 118  | 116,7   | <b>101%</b>                              |
| Puerto Mallarino | 148  | 184,5   | <b>80%</b>                               |
| Media Canoa      | 122,9  | 185,8   | <b>66%</b>                               |
| La Victoria      | 114,9  | 210,4   | <b>55%</b>                               |
| Anacaro          | 119  | 225,2   | <b>53%</b>                               |

**Tabla 3: Comportamiento de las estaciones Limnigráficas del río Cauca. Fuente GRH**

## Condiciones El Niño Oscilación del Sur – ENOS

### Estado del sistema de alerta del ENSO:

#### Advertencia final de El Niño/Vigilancia de La Niña

El 12 de septiembre, la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) y el Instituto Internacional de Investigación para Clima y Sociedad (IRI) informaron sobre condiciones océano-atmosféricas favorables para el desarrollo de La Niña durante el período de septiembre a noviembre, con un 71% de probabilidad, esperándose que estas condiciones persistan hasta el trimestre enero-marzo de 2025.

El IRI predice un evento de La Niña débil y de corta duración, con una probabilidad del 81% para el trimestre octubre-diciembre, mientras que las probabilidades para un estado neutral se sitúan en un 20% y para El Niño en un 1%. A pesar de estas proyecciones, persiste cierta incertidumbre, ya que la mayoría de los modelos dinámicos sugieren una transición hacia condiciones de La Niña entre septiembre y noviembre de 2024, mientras que el promedio de los modelos estadísticos apunta a un estado ENSO-neutral (ver figura 2).

El modelo del IDEAM para octubre del 2024 prevé, un aumento de las precipitaciones entre un 10% y 30% por encima de la climatología de referencia en gran parte de la región y para noviembre se prevén incrementos de precipitaciones entre un 10% y 30% por encima de la climatología de referencia para la región pacífica y andina en esta temporada húmeda.

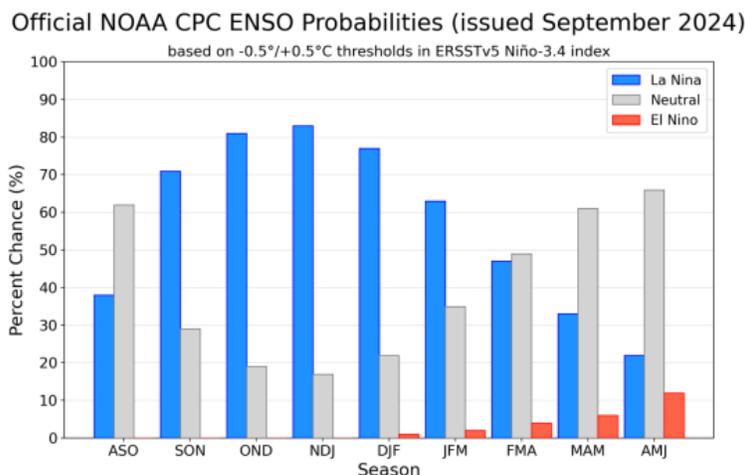


Figura 2: Probabilidades del evento ENOS. Fuente NOAA 2024

## Condiciones Oceánicas - Cambio de anomalía mensual de la SSTs (temperatura superficial del mar) (°C):

Para este mes de septiembre se observó el fortalecimiento de las anomalías frías a lo largo del Pacífico Central y Oriental. También, se observó el fortalecimiento de las anomalías frías en las costas de Perú y Chile (ver figura 3).

Niño 4: **0,2 °C**  
Niño 3.4: **-0,3 °C**  
Niño 3: **0,0 °C**  
Niño1+2: **-0,4 °C**

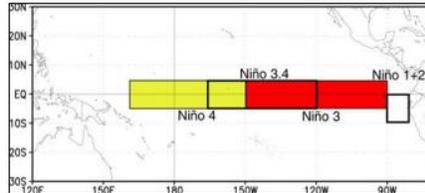


Figura 3 Regiones ENOS. Fuente NOAA 2024

Durante las últimas cuatro semanas, las temperaturas de la superficie del mar (SST) estuvieron por debajo del promedio (Niño 1+2; 3), donde persistieron en el océano Pacífico oriental, mientras que las SST por encima del promedio persistieron en el Pacífico occidental (Niño 4). Las SST han variado por debajo del promedio a cerca del promedio en el Pacífico centro-oriental (Niño 3.4) (ver figura 4).

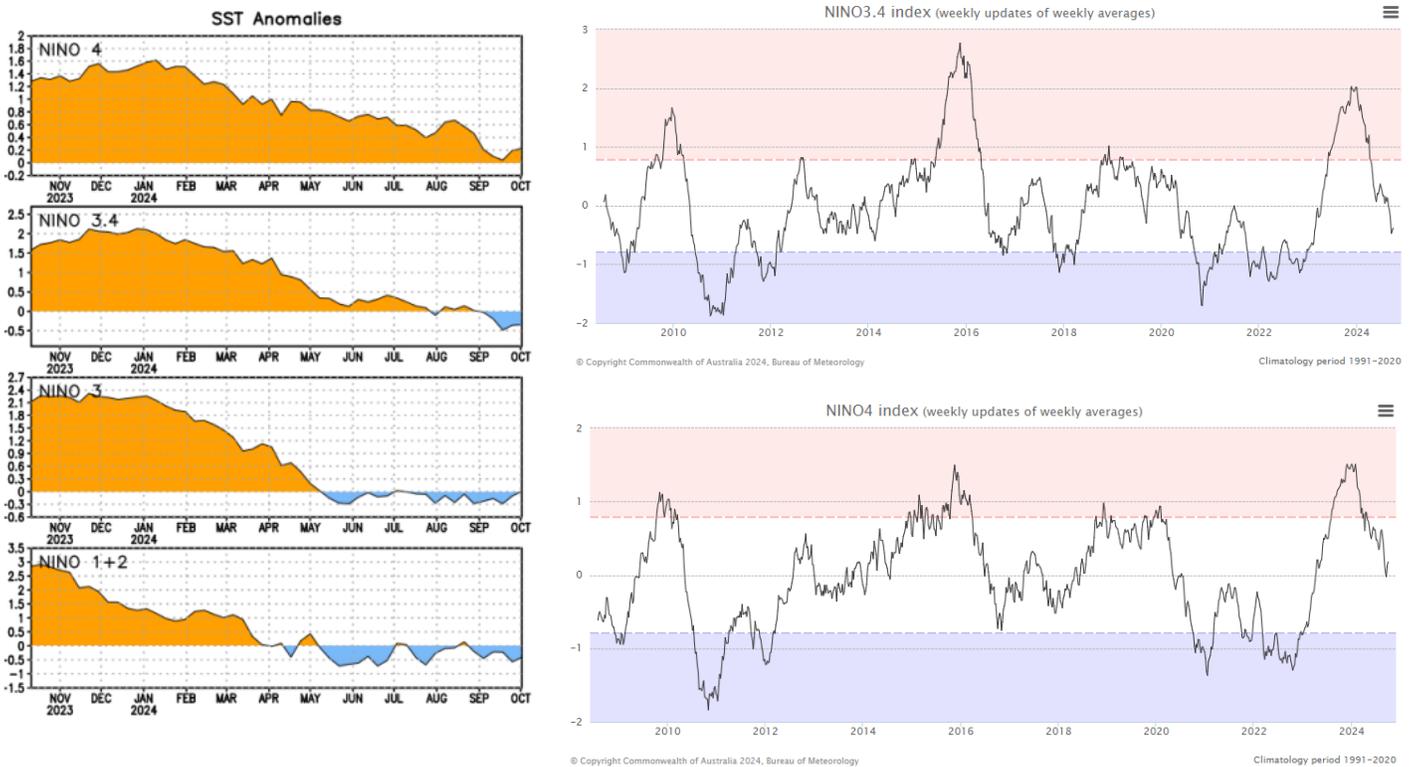


Figura 4: SSTs (temperaturas de la superficie del mar). Fuente NOAA y BOM Bureau of Meteorology

A partir de noviembre de 2023, las anomalías positivas de temperatura subsuperficial se debilitaron hasta casi desaparecer. Desde finales de enero hasta mediados de septiembre del 2024, surgieron y se fortalecieron anomalías negativas de temperatura. Durante el último mes, las anomalías negativas han aumentado (ver figura 5).

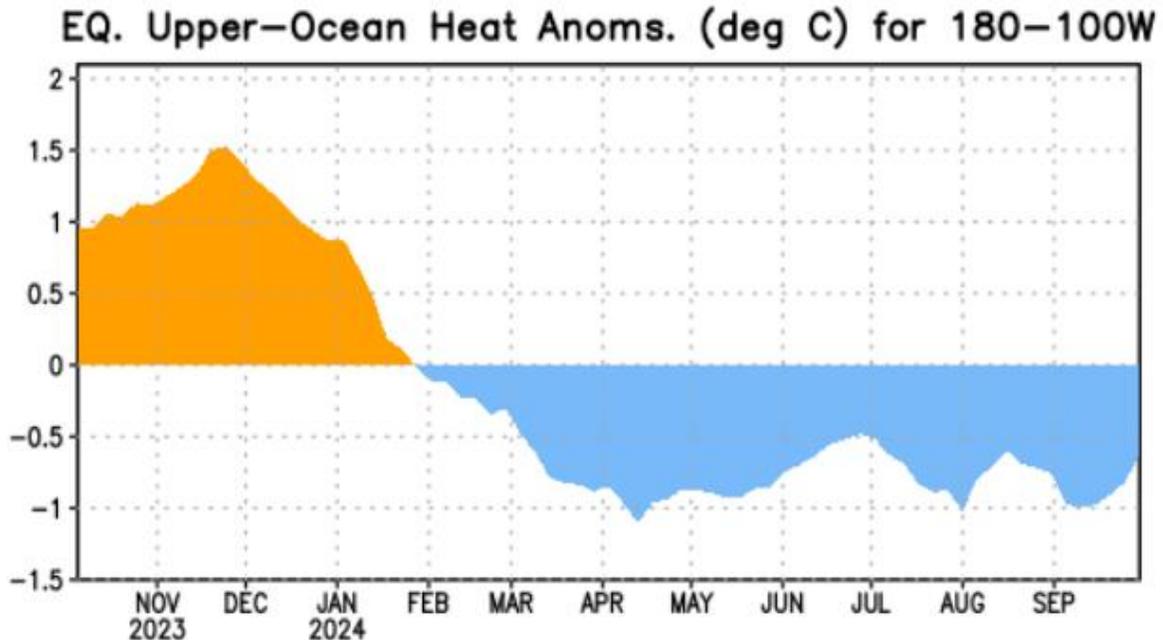


Figura 5: Anomalías de temperatura subsuperficial del mar. fuente NOAA.

El ONI se basa en las desviaciones de la temperatura de la superficie del mar (SST) con respecto al promedio en la región Niño 3.4, y es una medida principal para monitorear, evaluar y predecir el ENSO (El Niño-Oscilación del Sur). Se define como las desviaciones promedio de la SST en un período de tres meses en la región Niño 3.4.

El fenómeno de El Niño se caracteriza por un ONI positivo igual o superior a  $+0,5^{\circ}\text{C}$ , mientras que el fenómeno de La Niña se caracteriza por un ONI negativo igual o inferior a  $-0,5^{\circ}\text{C}$ . Según estándares históricos, para ser clasificado como un episodio completo de El Niño o La Niña, estos umbrales deben ser superados durante un período de al menos 5 estaciones de 3 meses consecutivos y superpuestos. Para este trimestre Junio-Julio-agosto el índice fue de **0,1**. Por lo tanto aun condición Neutral (ver figura 6)

| Year | DJF  | JFM  | FMA  | MAM  | AMJ  | MJJ  | JJA  | JAS  | ASO  | SON  | OND  | NDJ  |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 2012 | -0.9 | -0.7 | -0.6 | -0.5 | -0.3 | 0.0  | 0.2  | 0.4  | 0.4  | 0.3  | 0.1  | -0.2 |
| 2013 | -0.4 | -0.4 | -0.3 | -0.3 | -0.4 | -0.4 | -0.4 | -0.3 | -0.3 | -0.2 | -0.2 | -0.3 |
| 2014 | -0.4 | -0.5 | -0.3 | 0.0  | 0.2  | 0.2  | 0.0  | 0.1  | 0.2  | 0.5  | 0.6  | 0.7  |
| 2015 | 0.5  | 0.5  | 0.5  | 0.7  | 0.9  | 1.2  | 1.5  | 1.9  | 2.2  | 2.4  | 2.6  | 2.6  |
| 2016 | 2.5  | 2.1  | 1.6  | 0.9  | 0.4  | -0.1 | -0.4 | -0.5 | -0.6 | -0.7 | -0.7 | -0.6 |
| 2017 | -0.3 | -0.2 | 0.1  | 0.2  | 0.3  | 0.3  | 0.1  | -0.1 | -0.4 | -0.7 | -0.8 | -1.0 |
| 2018 | -0.9 | -0.9 | -0.7 | -0.5 | -0.2 | 0.0  | 0.1  | 0.2  | 0.5  | 0.8  | 0.9  | 0.8  |
| 2019 | 0.7  | 0.7  | 0.7  | 0.7  | 0.5  | 0.5  | 0.3  | 0.1  | 0.2  | 0.3  | 0.5  | 0.5  |
| 2020 | 0.5  | 0.5  | 0.4  | 0.2  | -0.1 | -0.3 | -0.4 | -0.6 | -0.9 | -1.2 | -1.3 | -1.2 |
| 2021 | -1.0 | -0.9 | -0.8 | -0.7 | -0.5 | -0.4 | -0.4 | -0.5 | -0.7 | -0.8 | -1.0 | -1.0 |
| 2022 | -1.0 | -0.9 | -1.0 | -1.1 | -1.0 | -0.9 | -0.8 | -0.9 | -1.0 | -1.0 | -0.9 | -0.8 |
| 2023 | -0.7 | -0.4 | -0.1 | 0.2  | 0.5  | 0.8  | 1.1  | 1.3  | 1.6  | 1.8  | 1.9  | 2.0  |
| 2024 | 1.8  | 1.5  | 1.1  | 0.7  | 0.4  | 0.2  | 0.1  |      |      |      |      |      |

Figura 6: Índice ONI. Fuente NOAA

### Condiciones atmosféricas e Índice de Oscilación del Sur (IOS) de 30 días

El Índice de Oscilación del Sur (SOI), el cual es un indicador para caracterizar la respuesta de la atmósfera frente a El Niño. Desde agosto el índice de Oscilación de Sur (SOI) de 30 días se mantiene en umbrales característicos de condición Neutral. En diciembre estuvo en la categoría neutral negativa de -2,9. En enero 3,7 categoría neural. En febrero fue de -12,6, categoría El Niño, para marzo registro -0,3 categoría neutral, abril (-6,3) condición neutral; mayo 3,6; junio -3,1; julio -20,1; agosto 7,8 y **septiembre -1 (condición neutral)** (ver figura 7). Los valores positivos sostenidos del índice SOI superiores a +7 son típicos de un episodio de La Niña.

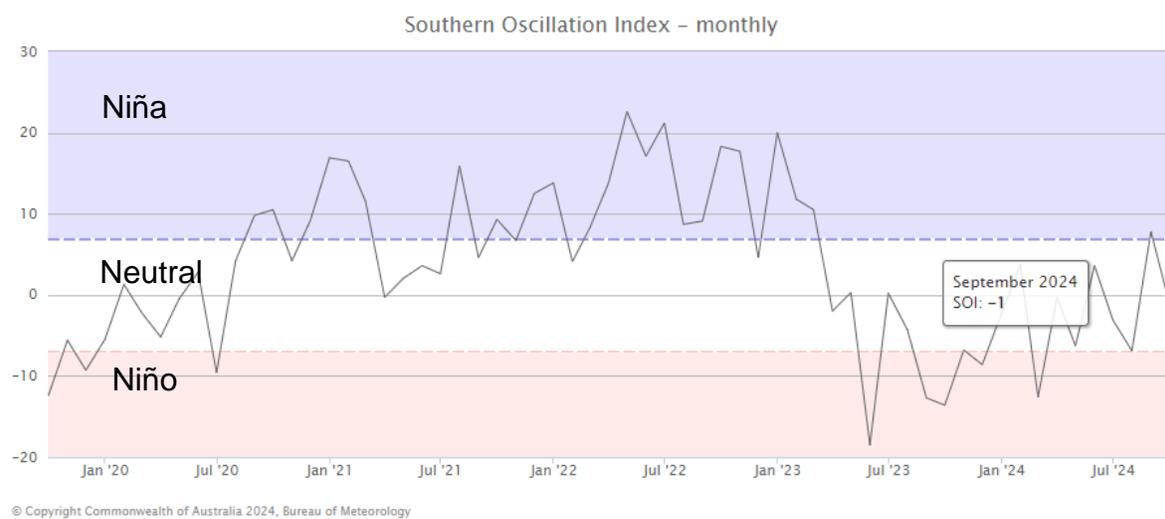


Figura 7: Índice SOI, Fuente BOM (Oficina de Meteorología Australia) 2024