

Comportamiento de las lluvias en las cuencas hidrográficas en Panamá

Período: desde el año 2022 hasta agosto 2023

Elaborado: 20 de septiembre de 2023



CONTENIDO

1. Introducción.....	3
2. Régimen de Lluvias en Panamá	3
3. Área de estudio y estaciones meteorológicas	5
4. Análisis de la temporada seca 2022-2023 y la lluviosa 2023 (julio)	6
5. Análisis de sequía	24
6. Anomalías de Lluvias en abril a agosto de 2023	31
7. Escenarios de lluvia esperados para los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2023.....	33
8. Comentarios finales.....	35

LISTA DE MAPAS

Mapa 1. Normal Climática Estacional de Precipitación: Temporada Seca o poco lluviosa (TS)	4
Mapa 2. Normal Climática Estacional de Precipitación: Temporada Lluviosa (TLL).....	5
Mapa 3. Anomalías de precipitación para la temporada seca 2022-2023	7
Mapa 4. Anomalías de precipitación para la temporada lluviosa 2023 (julio).8	
Mapa 5. Índice de Precipitación Estandarizado de 12 meses (SPI-12), septiembre 2022 a agosto 2023	25
Mapa 6. Índice de Precipitación Estandarizado de 6 meses (SPI-06), marzo a agosto 2023	29
Mapa 7. Índice de Precipitación Estandarizado de 3 meses (SPI-3), junio a agosto 2023	30
Mapa 8. Anomalías de precipitación observadas en abril 2023, en milímetros	31
Mapa 9. Anomalías de precipitación observadas en mayo 2023, en milímetros	31
Mapa 10. Anomalías de precipitación observadas en junio 2023, en milímetros	32
Mapa 11. Anomalías de precipitación observadas en julio 2023, en milímetros	32
Mapa 12. Anomalías de precipitación observadas en agosto 2023, en milímetros	32
Mapa 13. Escenarios de lluvia esperados para los meses de octubre, noviembre y diciembre 2023.....	33
Mapa 14. Mapa 13. Escenarios de lluvia esperados para los meses de octubre 2023	34

1. Introducción

La Dirección de Climatología del Instituto de Meteorología e Hidrología de Panamá (IMHPA) presenta el informe “Comportamiento de las lluvias en las cuencas hidrográficas en Panamá, desde el año 2022 hasta agosto 2023” en atención a la situación climática que presenta el país debido a la presencia del fenómeno de El Niño.

Este documento es el resultado de un minucioso análisis climatológico, realizado para las cuencas hidrográficas del país que se han visto afectada por la disminución de las lluvias. Para ello, se analizó la lluvia acumulada durante la temporada seca 2022-2023 (TS2022-2023) y lo que va de la temporada lluviosa 2023 (TLL2023) y las diferencias de lluvia mensual para observar disminución o aumento en la variable. Además, se realizó un análisis de sequía aplicando el Índice de Precipitación Estandarizado.

2. Régimen de Lluvias en Panamá

El clima de Panamá se rige por una temporada lluviosa y una temporada seca. La temporada lluviosa se establece en el mes de mayo y se extiende hasta el mes de noviembre, siendo los meses de octubre y noviembre los más lluviosos. La temporada seca o meses con poca lluvia corresponde al periodo de enero a marzo. En los meses de diciembre y abril es donde ocurre la transición de una temporada a la otra. Cabe mencionar, que en la vertiente del Caribe se registran lluvias casi todo el año.

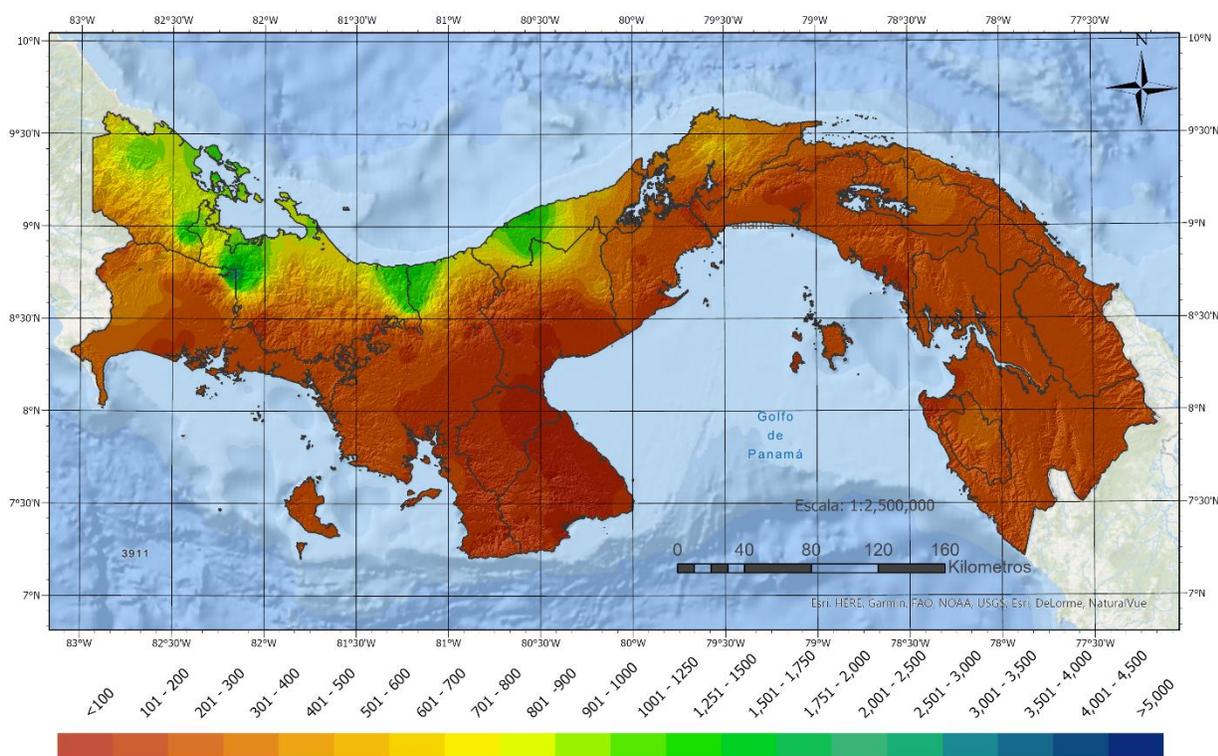
Los mapas 1 y 2 muestran las Normales Climáticas 1991–2020 para la temporada seca (diciembre a marzo) y temporada lluviosa (abril a noviembre), respectivamente. El término “Normal Climática” se refiere al promedio de 30 años de registro consecutivo de las variables meteorológicas, en este caso la precipitación, y que por convención de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) se actualiza cada 10 años. Para comprensión de este informe, la normal climática es la cantidad promedio de precipitación que regularmente se observa en un periodo de tiempo y lugar determinado. Actualmente, se utiliza la Normal Climática que es un promedio que abarca el periodo entre los años 1991 y 2020.

La Normal Climática es utilizada en este informe para definir la línea base con la que se realizarán comparaciones respecto al comportamiento de las lluvias observadas entre diciembre 2022 a agosto de 2023.

La escala de colores de los mapas representa los valores de lluvia en milímetros (mm), donde los colores de rojos a amarillos representan los menores montos de precipitación y los colores de verde a azules representan los mayores montos de precipitación.

Temporada Seca: Precipitación acumulada promedio anual (mm) (Normal Climática 1991-2020)

Periodo de análisis: de diciembre a marzo

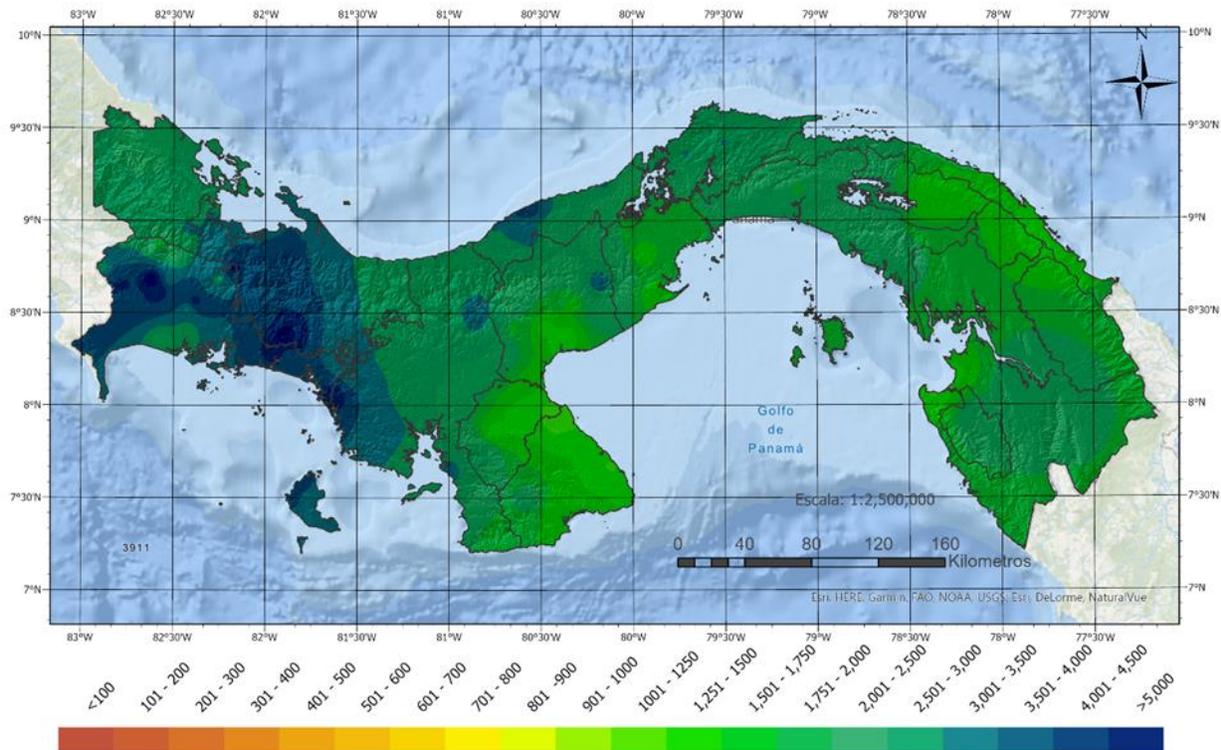


Mapa 1. Normal Climática Estacional de Precipitación: Temporada Seca o poco lluviosa (TS)

En el Mapa 1, se observa que los mayores acumulados de precipitación promedio se concentran el Caribe del país, mientras que los menores montos de precipitación promedios se observan hacia la vertiente del Pacífico sobre todo para provincias centrales.

Temporada Lluviosa: Precipitación acumulada promedio anual (mm) (Normal Climática 1991-2020)

Periodo de análisis: de abril a noviembre



Mapa 2. Normal Climática Estacional de Precipitación: Temporada Lluviosa (TLL)

En el *Mapa 2*, se observa que los mayores acumulados de precipitación promedio se concentran en el Occidente del país, mientras que los menores montos de precipitación promedio se observan en las provincias centrales.

3. Área de estudio y estaciones meteorológicas

La información meteorológica se obtuvo de la base de datos de la Dirección de Climatología del IMHPA. Para ello, se utilizaron 85 pluviómetros que operan dentro de los límites de las cuencas (ver en anexos la *Tabla 1*), las cuales son 29 cuencas analizadas en este informe y que mantienen información disponible y actualizada hasta agosto 2023. Estos pluviómetros se ubican en las siguientes cuencas hidrográficas: ríos entre Changuinola y Cricamola (93); río Chiriquí Viejo (102); río Escárrea (104); río Coclé del Norte (105); río Chico (106); río Chiriquí (108); ríos entre el Fonseca y el Tabasará (112); ríos entre el Indio y el Chagres (113); río Tabasará (114);

río Chagres (115); ríos entre el Chagres y Mandinga río (117); San Pablo (118); río San Pedro (120); ríos entre el Mandinga y Armila (121); ríos entre el San Pedro y el Tonosí (122); río Tonosí (124); ríos entre el Tonosí y La Villa (126); río La Villa (128); río Parita (130); río Santa María (132); río Grande (134); ríos entre el Antón y el Caimito (138); río Caimito (140); ríos entre el Caimito y el Juan Díaz (142); río Pacora (146); río Bayano (148); ríos entre el Bayano y el Sta. Bárbara (150); ríos entre el Tucutí y el Sambú (160); y río Sambú (162).

Para los análisis climatológicos presentados en este informe se utilizaron los acumulados de lluvia mensual, expresados en unidades de milímetros (mm), para el periodo entre los años 1981 y 2023 (agosto).

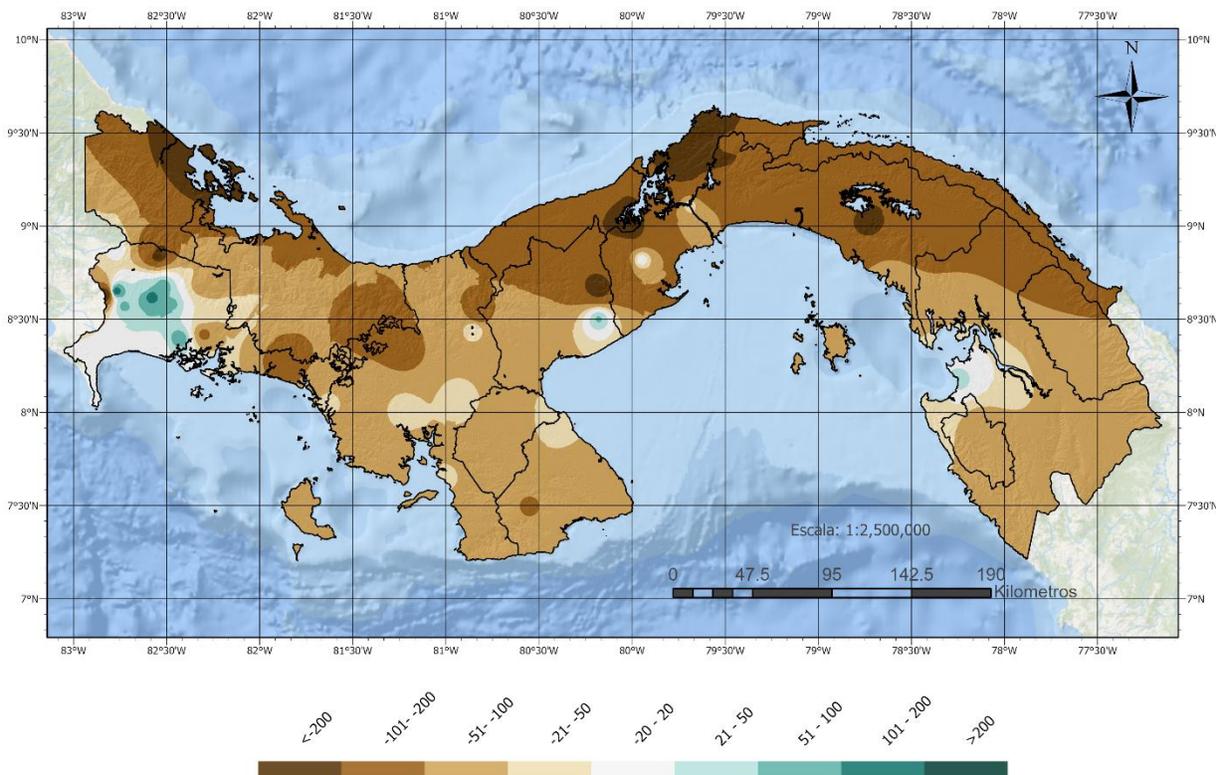
4. Análisis de la temporada seca 2022-2023 y la lluviosa 2023 (julio¹)

Los análisis de las temporadas seca y lluviosa se realizan con base al régimen climático descrito anteriormente. La temporada seca o meses con poca lluvia 2022-2023 corresponde al periodo de diciembre 2022 a marzo 2023. La temporada lluviosa 2023, se ha calculado desde el mes de abril hasta julio 2023.

Los *Mapas 3 y 4*, son los resultados de la diferencia entre los valores acumulados observados por temporadas (seca y lluviosa) menos la Normal Climática, donde la escala de colores de los mapa de anomalías representan la diferencia de los valores de lluvia en milímetros (mm), donde los colores marrones representan una disminución en la precipitación con respecto a la Normal Climática 1991-2020 y los colores de verdes representan un aumento en la precipitación con respecto a la Normal Climática 1991-2020 .

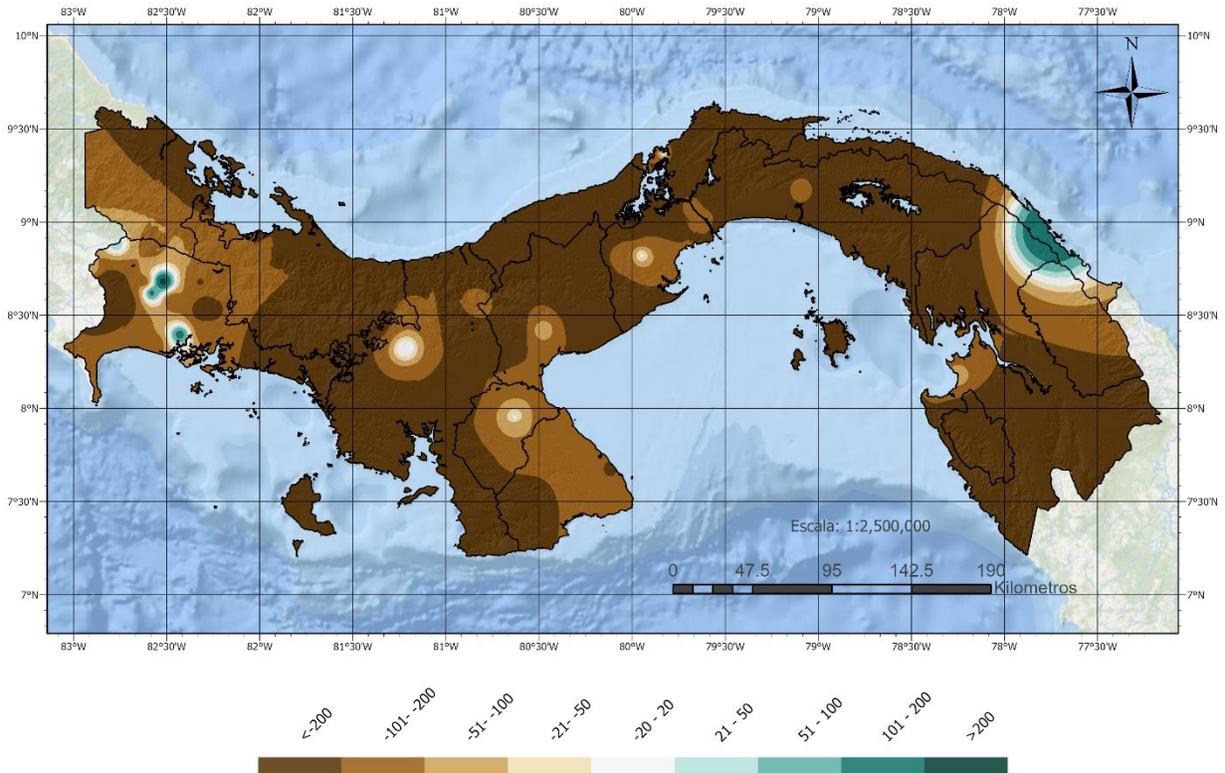
¹ El análisis de la TLL2023 se realiza desde abril a julio 2023, debido a la cantidad de estaciones disponible durante estos meses, el resto de los análisis se realizaron hasta agosto 2023.

Temporada seca: Diferencia de precipitación acumulada (mm) observado diciembre 2022 a marzo 2023 vs climatología 1991-2020



Mapa 3. Anomalías de precipitación para la temporada seca 2022-2023

En el *Mapa 3*, se observa que los valores de lluvia estuvieron por debajo de la normal climática en gran parte del país durante la temporada seca 2022-2023, mientras que, el Occidente de la provincia de Chiriquí, Noroccidente de Darién y el Suroriente de Coclé indican que los montos registrados tuvieron un comportamiento ligeramente por arriba de los valores de la Climatología durante la temporada seca 2022-2023.

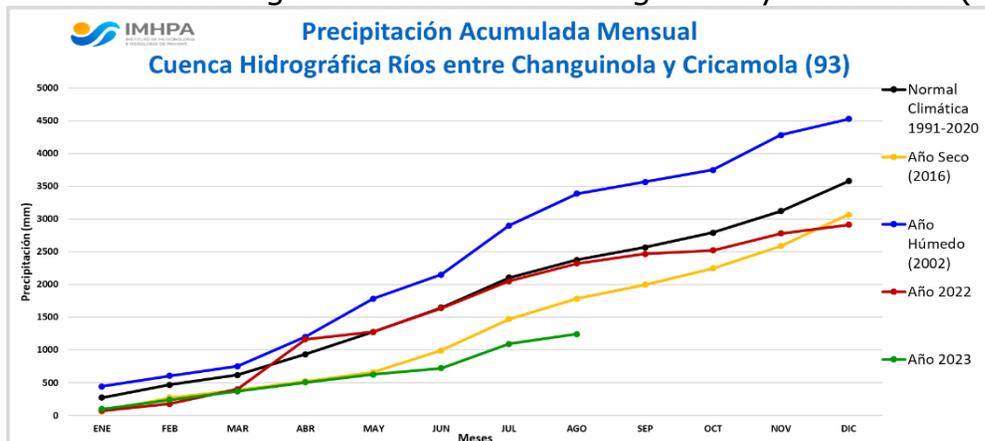


Mapa 4. Anomalías de precipitación para la temporada lluviosa 2023 (julio)

En el Mapa 4, se observa que los valores de lluvia estuvieron por debajo de la normal climática en todo el país para lo que va de la TLL2023, se excluye de lo anterior el Oriente de Guna Yala y ciertas áreas del centro de Chiriquí que indican que la lluvia registrada tuvo un comportamiento por arriba de los valores de la Climatología.

A continuación, se presentan gráficas acumulativas donde se muestra el total de lluvia mensual acumulada en 12 meses, desde enero hasta diciembre, por cuenca. Las gráficas se realizan para observar la posible afectación en la disponibilidad hídrica que podría deberse al comportamiento de las escasas lluvias registradas durante la TS2022-2023 y la prolongación de ésta y no sólo a lo ocurrido durante lo que va del año, hasta agosto 2023. Los gráficos de esta sección son años, donde las líneas de color indican: verde representa al año en curso 2023, rojo representa al año pasado 2022, negro representa la Normal Climática 1991-2020; el año más seco se presenta de amarillo y el año más húmedo representado por el azul. Tanto el año más seco como el año más húmedo puede variar según la cuenca hidrográfica.

➤ Cuenca hidrográfica ríos entre Changuinola y Cricamola (93)

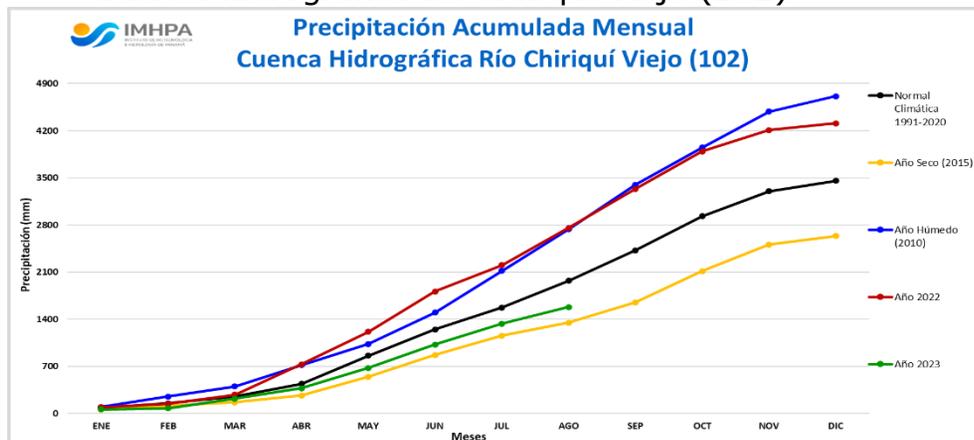


Gráfica 1. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica ríos entre Changuinola y Cricamola (93)

En la *Gráfica 1*, se observa que la precipitación mensual hasta mayo 2023 se ha comportado de manera similar al año más seco y a partir de junio los acumulados mensuales están por debajo del año más seco (2016).

A pesar de que el año 2022 tuvo acumulados similares (en algunos meses) a su régimen climatológico (1991-2020), quedó por debajo de su Normal Climática a partir de octubre, lo cual influyó en la disminución de la lluvia para el 2023. Desde el año 2020 las estaciones al Norte de Bocas del Toro que limitan con Costa Rica han presentado un déficit progresivo. Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación de moderado a fuerte, que oscila hasta el 48% menos, aproximadamente.

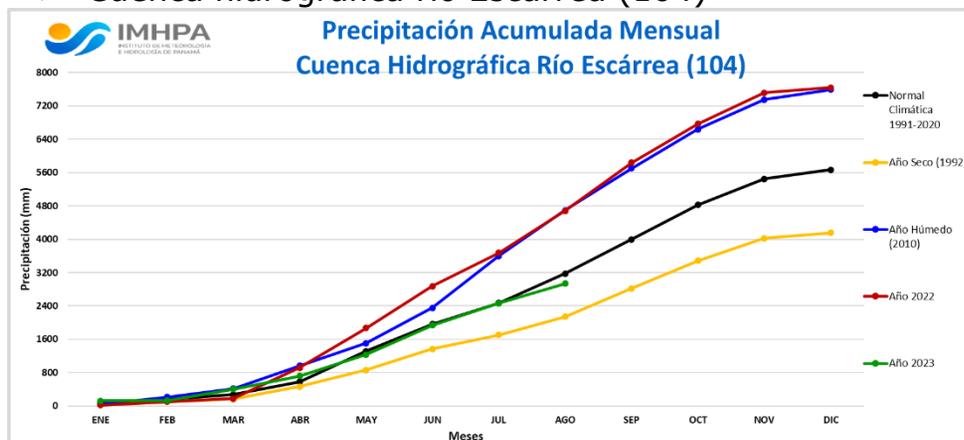
➤ Cuenca hidrográfica río Chiriquí Viejo (102)



Gráfica 2. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica río Chiriquí Viejo (102)

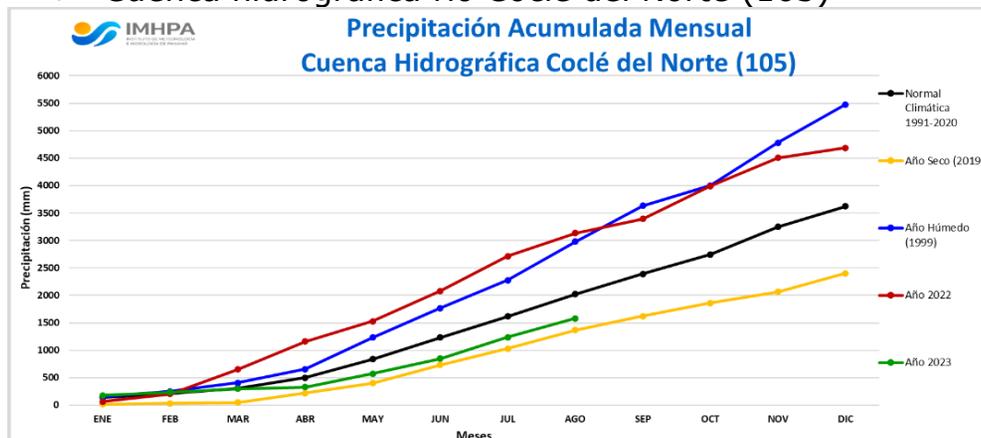
La *Gráfica 2*, muestra que el año 2022 se comportó de manera similar al año más húmedo hasta octubre, mientras que los dos últimos meses la línea es casi horizontal, indicándonos que la lluvia acumulada hasta diciembre 2022 no varía respecto a noviembre 2022, es decir, la finalización de la TLL ocurrió antes de lo normal. En el año 2023 los valores acumulados mensual fueron similares hasta abril 2023, a partir de mayo han sido inferiores al régimen climatológico (1991-2020), más no del año más seco (2015). Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación de débil, que oscila hasta el 20%, aproximadamente en esta cuenca.

➤ Cuenca hidrográfica río Escárrea (104)



Gráfica 3. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica río Escárrea (104)

➤ Cuenca hidrográfica río Coclé del Norte (105)



Gráfica 4. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica río Coclé del Norte (105)

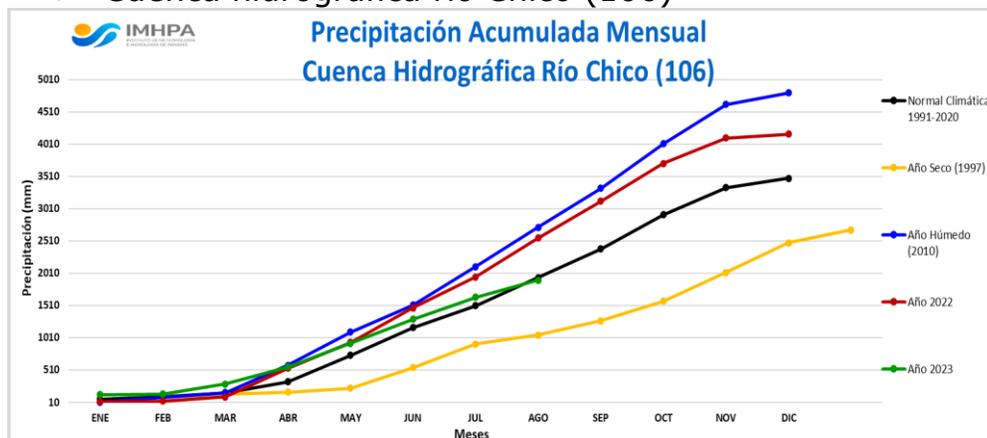
La Gráfica 3, se observa que el período analizado desde enero a agosto 2023 se ha comportado de manera similar a la Climatología (1991-2020). El año 2022 se comportó de manera similar al año más húmedo.

Según la Normal Climática el porcentaje de variación en la precipitación en esta cuenca no muestra una disminución o aumento, pues hasta agosto 2023 y con respecto al acumulado de climatológico hasta agosto se puede decir que la precipitación oscila entre un 0% a 8% menos que la Climatología.

En la Gráfica 4, se observa que la precipitación mensual hasta marzo 2023 se comportó de manera similar a la Climatología (1991-2020) y a partir de abril los acumulados mensuales están por debajo de la Normal Climática y muy cercano a los valores acumulado del año más seco (2019). Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación que oscila hasta el 22% menos, aproximadamente.

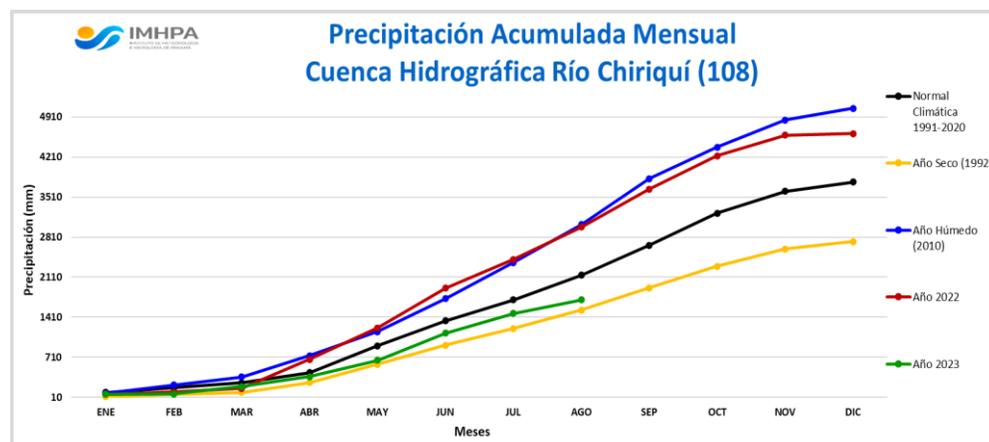
El año 2022 se comportó de manera similar al año más húmedo hasta el mes de septiembre, ya para los últimos meses del 2022 los valores acumulados mensuales estuvieron ligeramente por debajo del año más húmedo (1999), pero por arriba de la Climatología.

➤ Cuenca hidrográfica río Chico (106)



Gráfica 5. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica río Chico (106)

➤ Cuenca hidrográfica río Chiriquí (108)



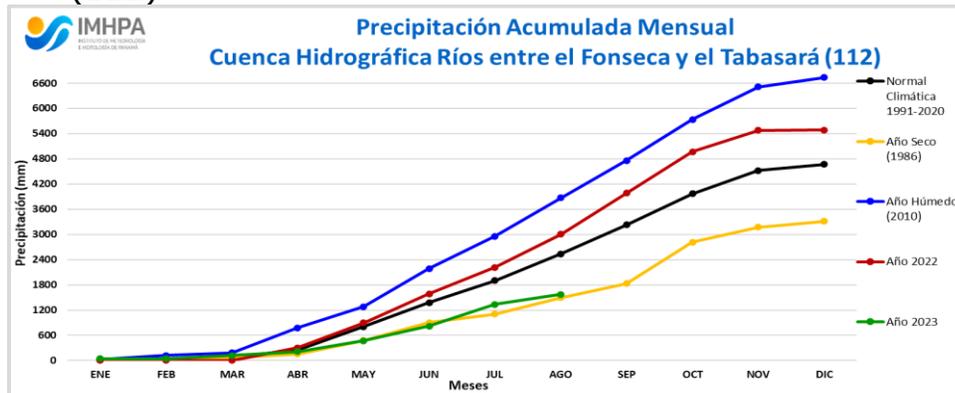
Gráfica 6. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica río Chiriquí (108)

En la *Gráfica 5*, se observa que el período analizado hasta agosto 2023 se ha comportado ligeramente por arriba de la Normal Climática (1991-2020). Según la Normal Climática el porcentaje de variación en la precipitación en esta cuenca no muestra una disminución o aumento. Pues hasta agosto 2023, con respecto al acumulado climatológico hasta este mismo mes, se puede decir que la precipitación oscila 2% menos.

El 2022 tuvo un comportamiento cercano al año más húmedo, los últimos dos meses la línea es casi horizontal, indicándonos que la lluvia acumulada hasta diciembre 2022 no varía respecto a noviembre 2022, es decir, la finalización de la TLL ocurrió antes de lo normal.

En la *Gráfica 6*, se observa que la precipitación mensual hasta abril 2023 se comportó de manera similar a la Climatología (1991-2020) y partir de mayo los acumulados mensuales están por debajo de la Normal Climática y muy cercano a los valores acumulado del año más seco (1992). Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación, que oscila hasta el 20%, aproximadamente. El año 2022 se comportó de manera similar al año más húmedo hasta el mes de agosto, ya para los últimos meses del 2022 los valores acumulados mensuales estuvieron ligeramente por debajo del año más húmedo (2010), pero por arriba de la Climatología.

➤ Cuenca hidrográfica ríos entre el Fonseca y el Tabasará (112)

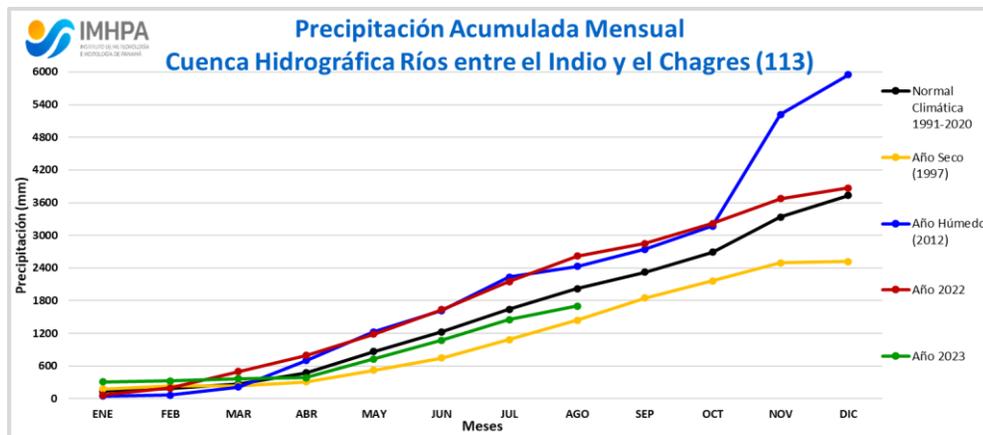


Gráfica 7. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica ríos entre el Fonseca y el Tabasará (112)

En la *Gráfica 7*, se observa que la precipitación mensual hasta abril 2023 se comportó de manera similar a la Climatología (1991-2020) y partir de mayo los acumulados mensuales son similares a los valores acumulado del año más seco (1986). Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación de débil a moderado, que oscila entre los 20% y 38%, aproximadamente.

El año 2022 se comportó por arriba de la Normal Climática, pero no superior al año más húmedo (2010).

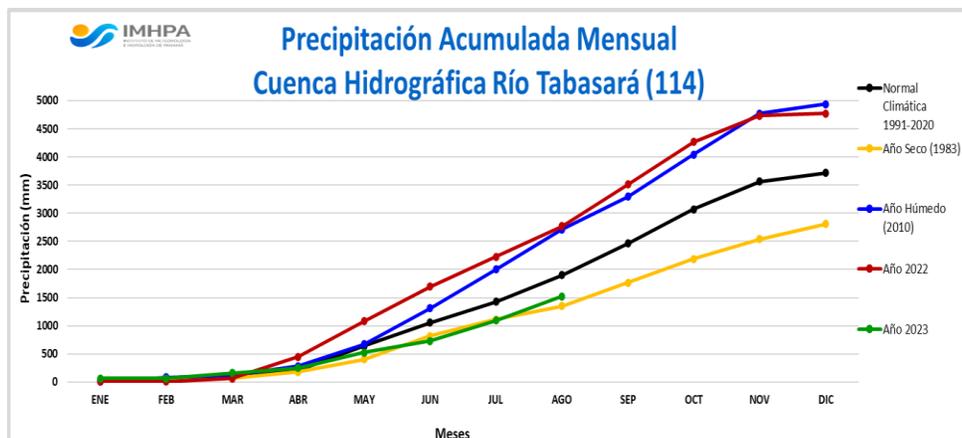
➤ Cuenca hidrográfica ríos entre el Indio y el Chagres (113)



Gráfica 8. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica ríos entre el Indio y el Chagres (113)

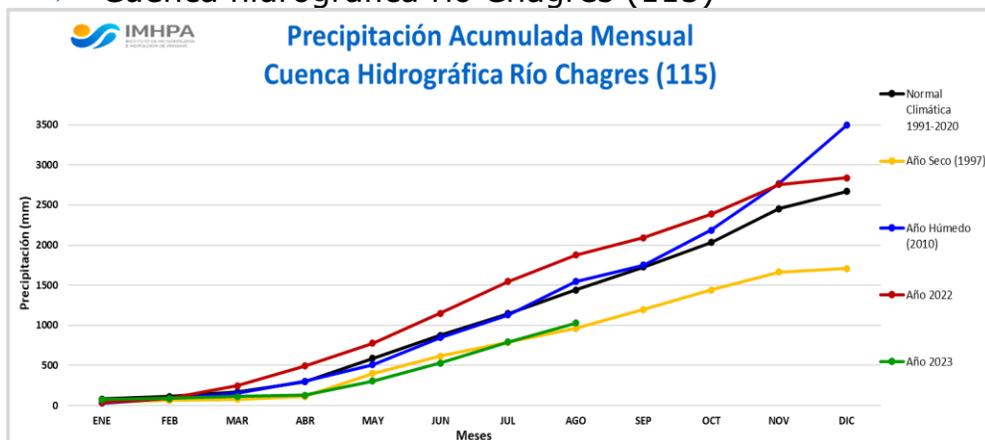
En la *Gráfica 8*, se observa que la precipitación mensual hasta abril 2023 se comportó de manera similar a la Climatología (1991-2020) y partir de mayo los acumulados mensuales están ligeramente por debajo de la Normal Climática y para los dos últimos meses del 2023 (julio y agosto) los valores acumulados están acercándose al año más seco (1997). Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación de débil, que oscila hasta el 16%, aproximadamente. El año 2022 se comportó de manera similar al año más húmedo hasta el mes de octubre, ya para los últimos meses del 2022 los valores acumulados mensuales estuvieron ligeramente por arriba de la Normal Climática y muy alejado del año más húmedo (2012).

➤ Cuenca hidrográfica río Tabasará (114)



Gráfica 9. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 - 2023, para la cuenca hidrográfica río Tabasará (114)

➤ Cuenca hidrográfica río Chagres (115)



Gráfica 10. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 - 2023, para la cuenca hidrográfica río Chagres (115)

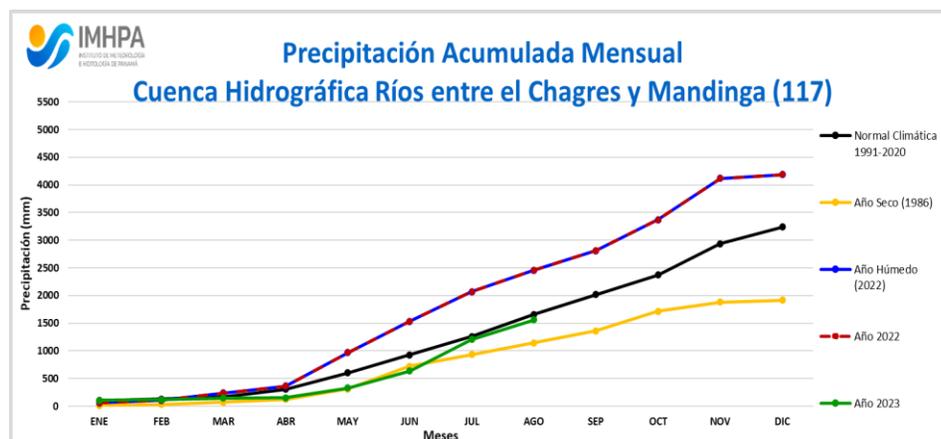
En la *Gráfica 9*, se observa que la precipitación mensual hasta abril 2023 se comportó de manera similar a la Climatología (1991-2020) y partir de mayo los acumulados mensuales son similares a los valores acumulado del año más seco (1983). Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación que oscila hasta un 20%, aproximadamente.

El año 2022 se comportó por arriba de la Normal Climática y de manera similar al año más húmedo hasta octubre, mientras que los dos últimos meses la línea es casi horizontal, indicándonos que la lluvia acumulada hasta diciembre 2022 no varía respecto a noviembre 2022, es decir, la finalización de la TLL ocurrió antes de lo normal.

En la *Gráfica 10*, se observa que la precipitación mensual hasta noviembre 2022 mantenía un acumulado mensual ligeramente por arriba del año más húmedo, ya para diciembre 2022 el valor acumulado estuvo cercano a la Climatología.

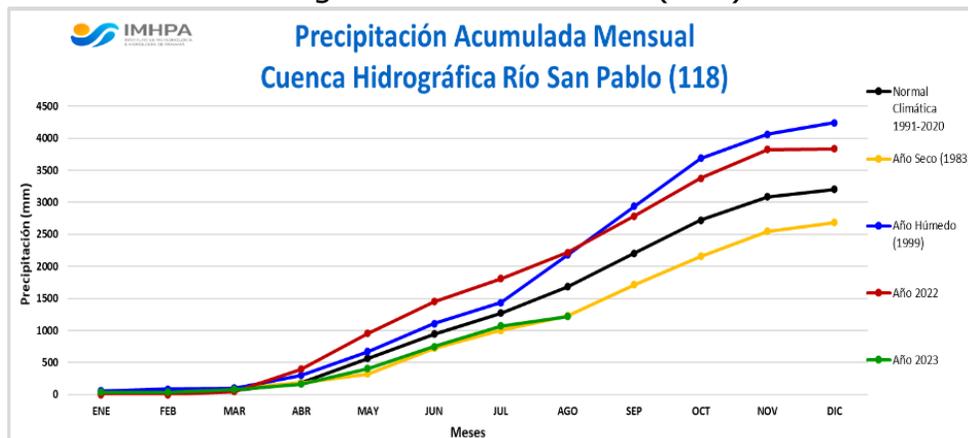
El año 2023, ha presentado valores muy cercanos a los valores acumulado del año más seco (1997). Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación de débil a moderado, que oscila entre los 20% y 29%, aproximadamente.

- Cuenca hidrográfica ríos entre el Chagres y Mandinga (117)



Gráfica 11. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 - 2023, para la cuenca hidrográfica ríos entre el Chagres y Mandinga (117)

- Cuenca hidrográfica río San Pablo (118)



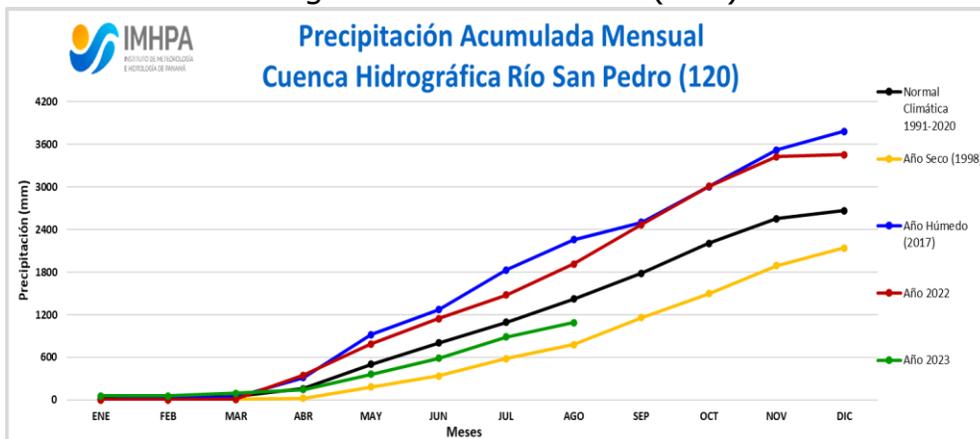
Gráfica 12. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 - 2023, para la cuenca hidrográfica río San Pablo (118)

La *Gráfica 11*, ilustra que el período analizado desde enero a agosto 2023 se ha comportado de manera similar a la Climatología (1991-2020) hasta marzo 2023, a partir de abril a junio 2023 los valores acumulados estuvieron cercano al año más seco (1986), y ya para los dos últimos meses transcurrido del 2023 el comportamiento que presenta es similar a la Climatología (1991-2020). Debido a la variación descrita anteriormente y según la Normal Climática el porcentaje de variación en la precipitación en esta cuenca no muestra una disminución o aumento, pues hasta agosto 2023 y con respecto al acumulado de climatológico del mismo se puede decir que la precipitación oscila entre un 0% a 6% menos que la Climatología. El año 2022 es el nuevo año más húmedo para esta cuenca.

En la *Gráfica 12*, se observa que la precipitación mensual hasta agosto 2022 mantenía un acumulado mensual moderadamente por arriba del año más húmedo y el resto de los meses del 2022 el valor acumulado estuvo ligeramente por debajo del año más húmedo, pero no inferiores a los valores de la Climatología (1991-2020).

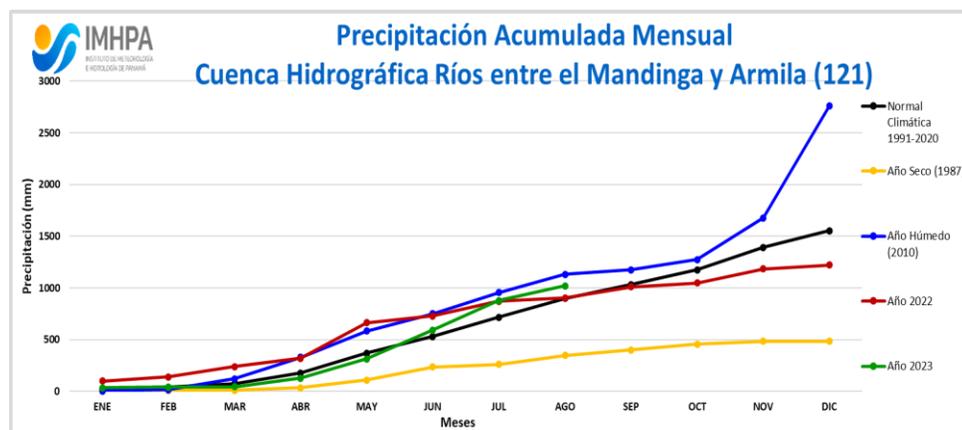
El año 2023, ha presentado valores muy cercanos a los valores acumulado del año más seco (1999). Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación de débil a moderado, que oscila entre los 20% y 27%, aproximadamente.

➤ Cuenca hidrográfica río San Pedro (120)



Gráfica 13. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 - 2023, para la cuenca hidrográfica río San Pedro (120)

➤ Cuenca hidrográfica ríos entre el Mandinga y Armila (121)

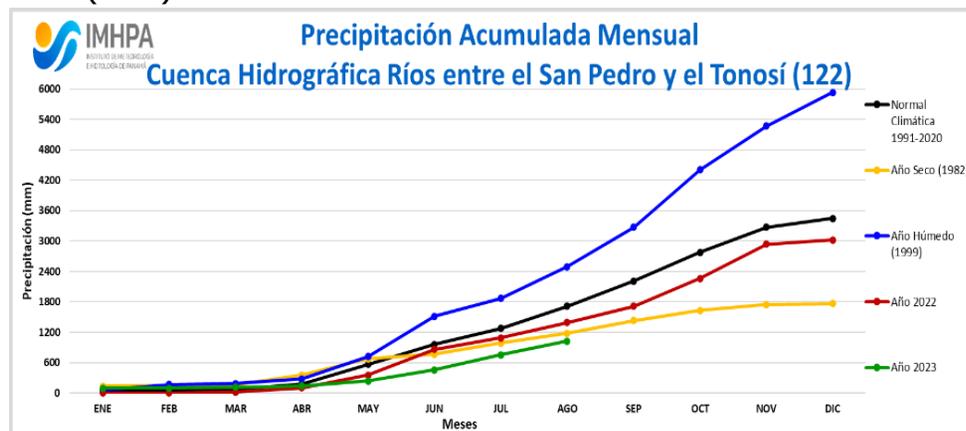


Gráfica 14. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 - 2023, para la cuenca hidrográfica ríos entre el Mandinga y Armila (121)

En la *Gráfica 13*, se observa que la precipitación mensual hasta abril 2023 se comportó de manera similar a la Climatología (1991-2020) y partir de mayo los acumulados mensuales están ligeramente por debajo de la Normal Climática, pero no inferiores a los valores acumulados del año más seco (1998). Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación de débil a moderado, que oscila entre los 18% y 24%, aproximadamente. El año 2022 se comportó de manera similar al año más húmedo hasta el mes de septiembre, los últimos meses del 2022 los valores acumulados mensuales estuvieron ligeramente por abajo del año más húmedo (2017) y muy alejado de la Normal Climática.

En la *Gráfica 14*, se observa que el período analizado hasta agosto 2023 se ha comportado ligeramente por arriba de la Normal Climática (1991-2020). Según la Normal Climática el porcentaje de variación en la precipitación en esta cuenca muestra un ligero aumento hasta agosto 2023 y con respecto al acumulado climatológico hasta el mismo mes se puede decir que la precipitación oscila hasta un 13% más que la Climatología. El 2022 tuvo un comportamiento cercano al año más húmedo hasta junio 2022, ya para el segundo semestre los valores acumulados estuvieron cercanos y/o por debajo de la Climatología (1991-2020).

➤ Cuenca hidrográfica ríos entre el San Pedro y el Tonosí (122)



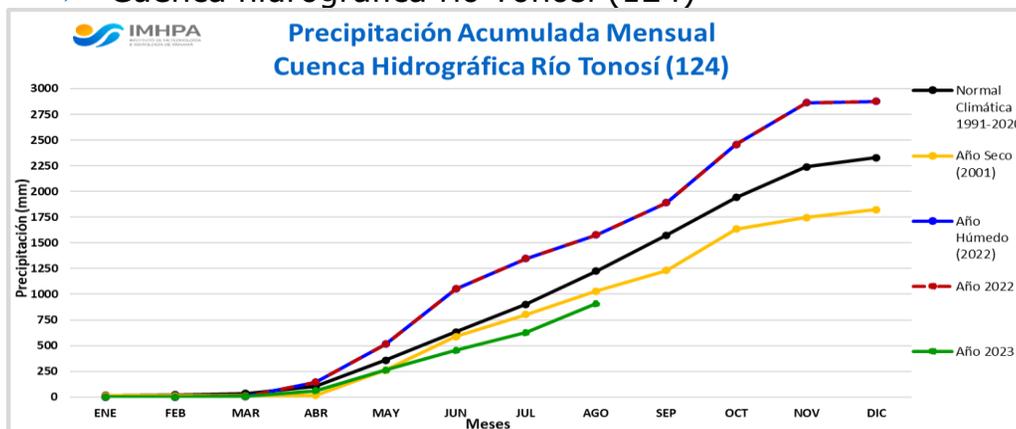
Gráfica 15. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica hidrográfica ríos entre el San Pedro y el Tonosí (122)

En la *Gráfica 15*, se observa que la precipitación mensual hasta abril 2023 se comportó de manera similar a la Climatología (1991-2020) y partir de mayo los acumulados mensuales están por debajo de los valores acumulado del año más seco (1982).

El año 2022 se comportó ligeramente por debajo de la Normal Climática, pero superior al año más seco.

Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación de débil a moderado, que oscila entre los 30% y 40%, aproximadamente.

➤ Cuenca hidrográfica río Tonosí (124)

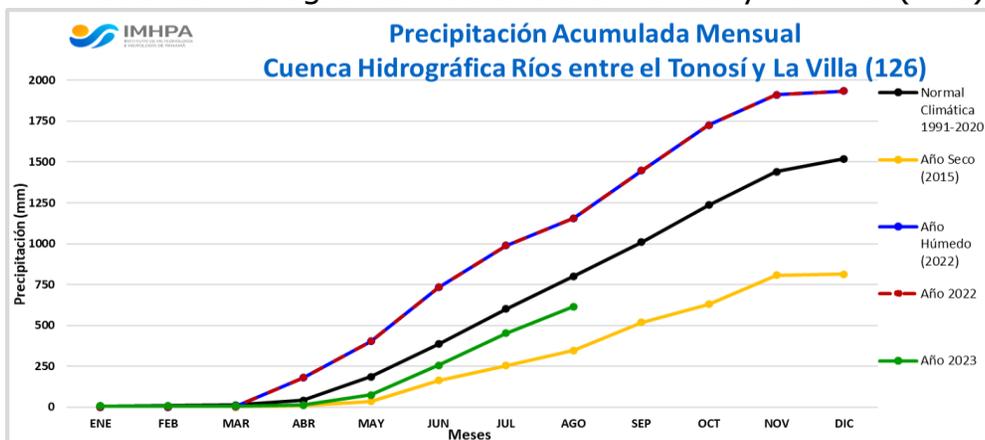


Gráfica 16. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica hidrográfica río Tonosí (124)

En la *Gráfica 16*, se observa que la precipitación mensual hasta abril 2023 se comportó de manera similar a la Climatología (1991-2020) y partir de mayo los acumulados mensuales están por debajo de los valores acumulado del año más seco (2001).

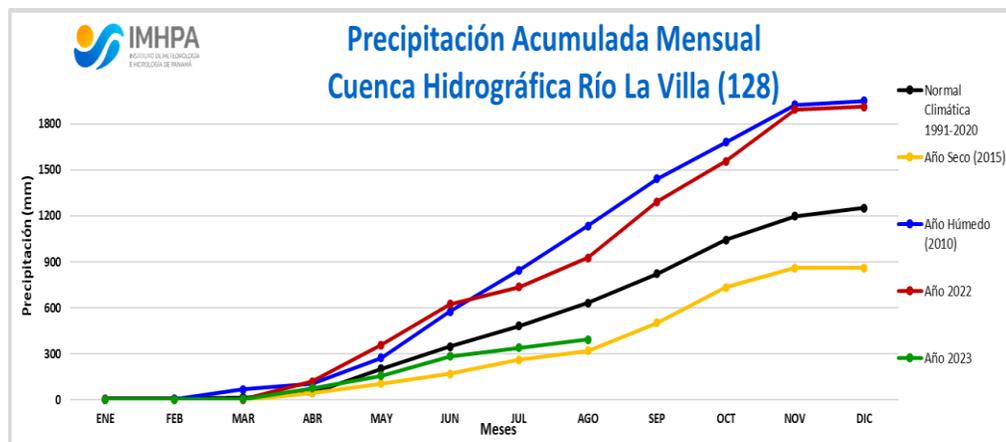
El año 2022 es el nuevo año más húmedo para esta cuenca. Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación de débil, que oscila entre los 18% y 26%, aproximadamente.

➤ Cuenca hidrográfica ríos entre el Tonosí y La Villa (126)



Gráfica 17. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica ríos entre el Tonosí y La Villa (126)

➤ Cuenca hidrográfica río La Villa (128)



Gráfica 18. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica río La Villa (128)

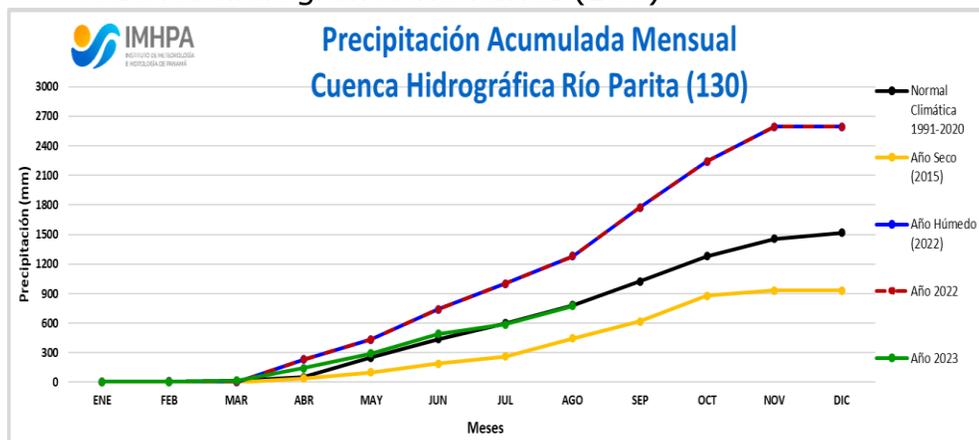
En la Gráfica 17, se observa que la precipitación mensual hasta abril 2023 se comportó de manera similar a la Climatología (1991-2020) y partir de mayo los acumulados mensuales están ligeramente por debajo de la Normal Climática, pero no inferiores a los valores acumulados del año más seco (2015).

El año 2022 es el nuevo año más húmedo para esta cuenca. Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación de débil, que oscila entre los 18% y 23%, aproximadamente.

En la Gráfica 18, se observa que la precipitación mensual hasta marzo 2023 se comportó de manera similar a la Climatología (1991-2020) y a partir de abril los acumulados mensuales están por debajo de la Normal Climática y muy cercano a los valores acumulados del año más seco (2015). Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación, que oscila hasta el 37%, aproximadamente.

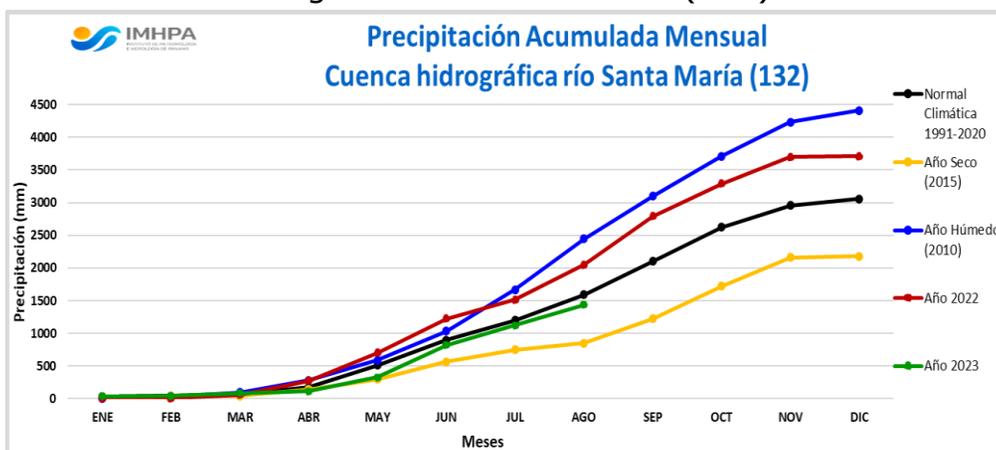
El año 2022 se comportó de manera similar al año más húmedo hasta el mes de junio, y los últimos meses del 2022 los valores acumulados mensuales estuvieron ligeramente por debajo del año más húmedo (2010), pero por arriba de la Climatología.

➤ Cuenca hidrográfica río Parita (130)



Gráfica 19. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica río Parita (130)

➤ Cuenca hidrográfica río Santa María (132)

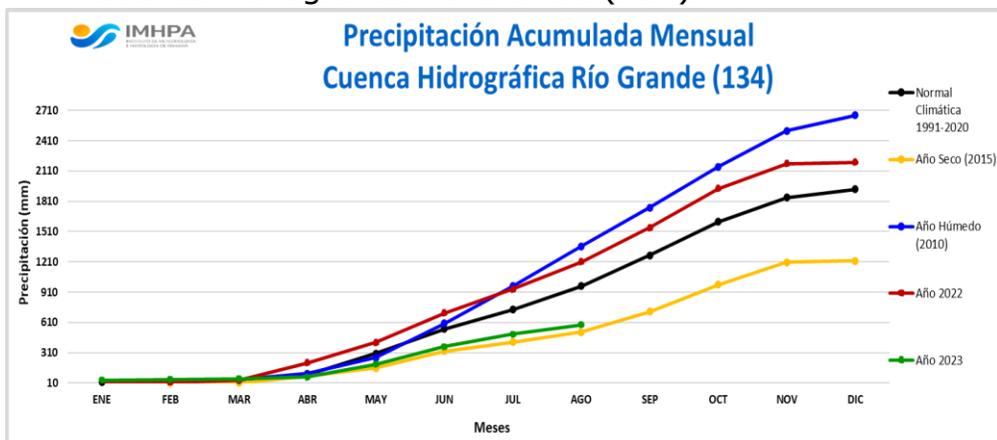


Gráfica 20. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica río Santa María (132)

En la *Gráfica 19*, se observa que el período analizado hasta agosto 2023 se ha comportado similar a la Normal Climática (1991-2020). Debido a la variación descrita anteriormente y según la Normal Climática el porcentaje de variación en la precipitación en esta cuenca no muestra una disminución o aumento, pues hasta agosto 2023 y con respecto al acumulado de climatológico hasta agosto se puede decir que la precipitación oscila entre un 0% a 1% menos que la Climatología. El año 2022 es el nuevo año más húmedo para esta cuenca.

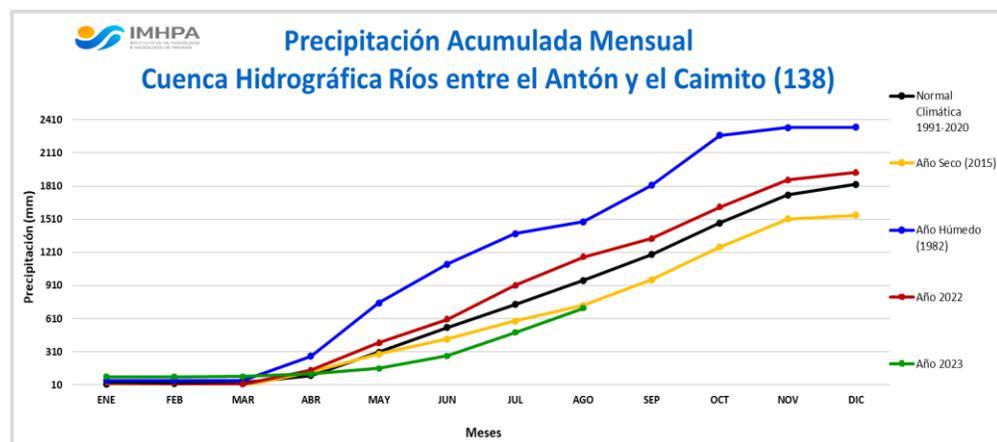
En la *Gráfica 20*, se observa que la precipitación mensual hasta abril 2023 se comportó de manera similar a la Climatología (1991-2020) y partir de mayo los acumulados mensuales están ligeramente por debajo de la Normal Climática, pero no inferiores a los valores acumulados del año más seco (2015). Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación de débil, que oscila entre los 1% y 10%, aproximadamente. El año 2022 se comportó de manera similar al año más húmedo hasta el mes de junio, el resto de los meses del 2022 los valores acumulados mensuales estuvieron ligeramente por abajo del año más húmedo (2010) y muy alejado de la Normal Climática.

➤ Cuenca hidrográfica río Grande (134)



Gráfica 21. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica río Grande (134)

➤ Cuenca hidrográfica ríos entre el Antón y el Caimito (138)



Gráfica 22. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica ríos entre el Antón y el Caimito (138)

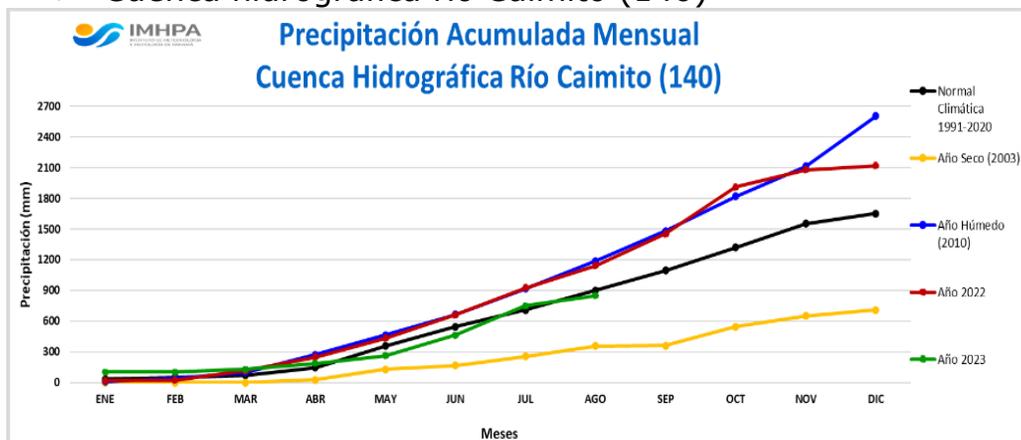
En la *Gráfica 21*, se observa que la precipitación mensual hasta julio 2022 mantenía un acumulado mensual moderadamente por arriba del año más húmedo y el resto de los meses del 2022 el valor acumulado estuvo ligeramente por debajo del año más húmedo, pero no inferiores a los valores de la Climatología (1991-2020).

El año 2023, ha presentado valores muy cercanos a los valores acumulado del año más seco (2015). Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación, que oscila entre los 25% y 39%, aproximadamente.

En la *Gráfica 22*, se observa que la precipitación mensual hasta abril 2023 se comportó de manera similar a la Climatología (1991-2020) y partir de mayo los acumulados mensuales están por debajo de los valores acumulado del año más seco (2015). Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación, que oscila entre los 18% y 26%, aproximadamente.

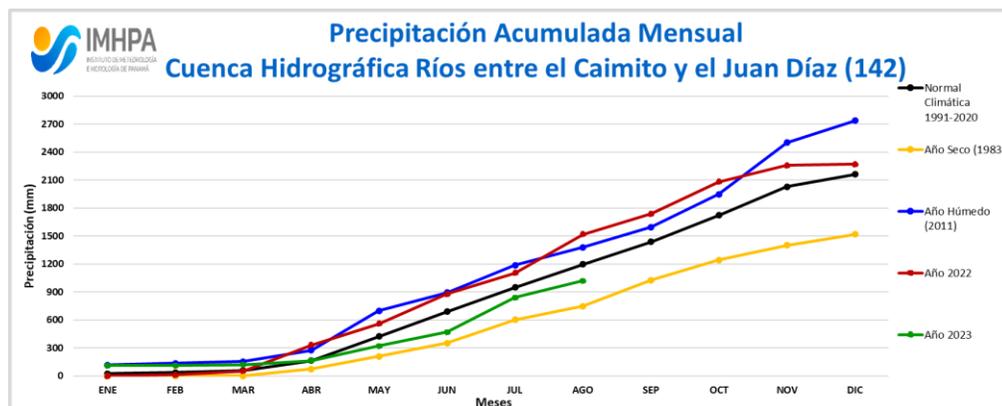
El año 2022 se comportó por arriba de la Normal Climática, pero no superior al año más húmedo (2010).

➤ Cuenca hidrográfica río Caimito (140)



Gráfica 23. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica río Caimito (140)

➤ Cuenca hidrográfica ríos entre el Caimito y el Juan Díaz (142)



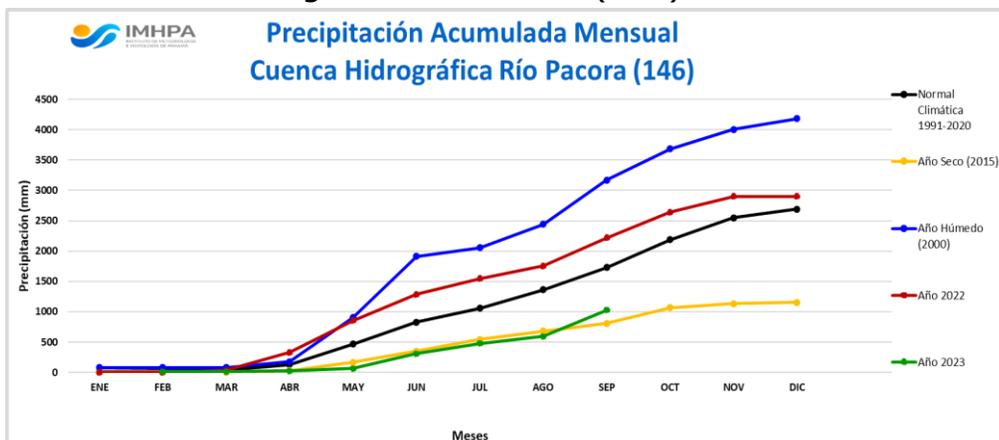
Gráfica 24. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica ríos entre el Caimito y el Juan Díaz (142)

En la *Gráfica 23*, se observa que el período analizado hasta agosto 2023 se ha comportado similar a la Normal Climática (1991-2020). Debido a la variación descrita anteriormente y según la Normal Climática el porcentaje de variación en la precipitación en esta cuenca no muestra una disminución o aumento, pues hasta agosto 2023 y con respecto al acumulado de climatológico hasta agosto se puede decir que la precipitación oscila entre un 0% a 6% menos que la Climatología. El año 2022 se comportó de manera similar al año más húmedo hasta el mes de septiembre, ya para los últimos meses del 2022 los valores acumulados mensuales estuvieron ligeramente por abajo del año más húmedo (2010), pero muy alejado de la Normal Climática.

En la *Gráfica 24*, se observa que la precipitación mensual hasta marzo 2023 se comportó de manera similar a la Climatología (1991-2020) y partir de abril los acumulados mensuales están ligeramente por debajo de la Normal Climática, pero superiores a los valores acumulados del año más seco (1983). Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación de débil, que oscila entre los 9% y 15%, aproximadamente.

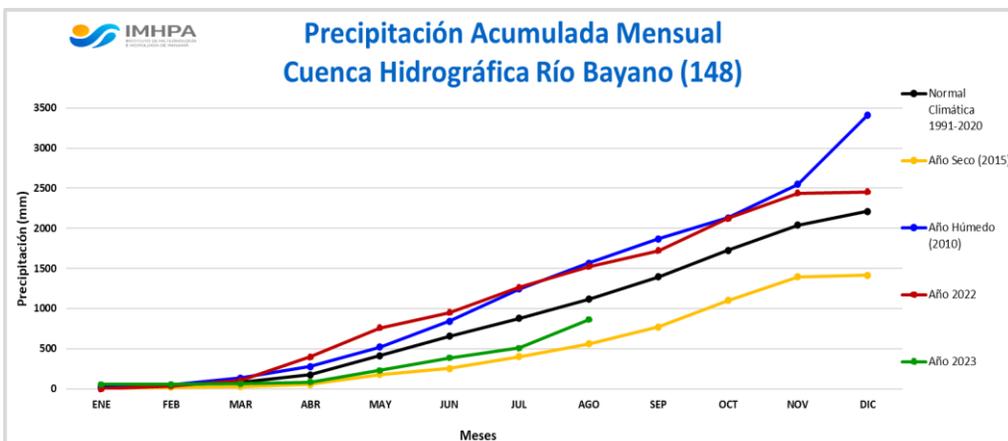
El año 2022 se comportó de manera similar al año más húmedo (2011) en algunos meses del año, pero arriba de la Normal Climática.

➤ Cuenca hidrográfica río Pacora (146)



Gráfica 25. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica río Pacora (146)

➤ Cuenca hidrográfica río Bayano (148)



Gráfica 26. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica río Bayano (148)

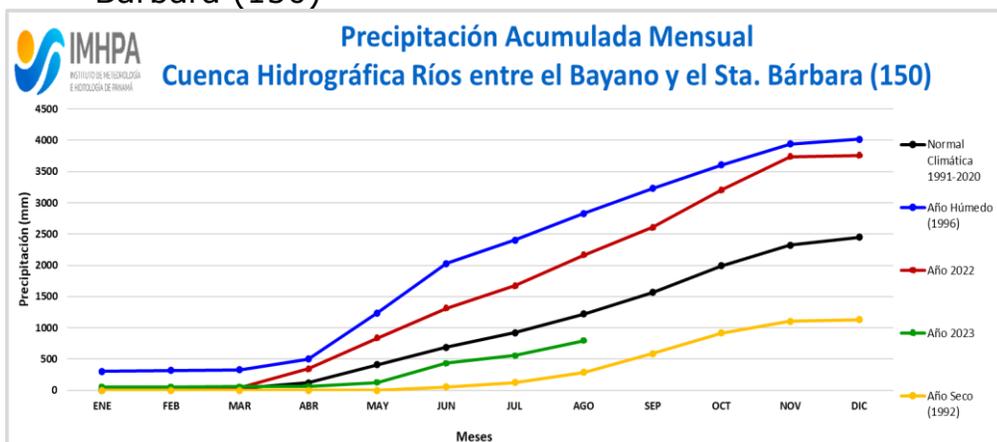
En la *Gráfica 25*, se observa que la precipitación mensual hasta mayo 2022 mantenía un acumulado mensual ligeramente por arriba del año más húmedo (2000) y el resto de los meses del 2022 el valor acumulado estuvo ligeramente por debajo del año más húmedo, pero superiores a los valores de la Climatología (1991-2020).

El año 2023, ha presentado valores muy cercanos a los valores acumulado del año más seco (2015). Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación de débil a moderado, que oscila entre los 20% y 29%, aproximadamente.

En la *Gráfica 26*, se observa que la precipitación mensual hasta marzo 2023 se comportó de manera similar a la Climatología (1991-2020) y partir de abril los acumulados mensuales están moderadamente por debajo de la Normal Climática, pero superiores a los valores acumulados del año más seco (2015). Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación, que oscila entre los 18% y 23%, aproximadamente.

El año 2022 se comportó de manera similar al año más húmedo (2010) en algunos meses del año, pero arriba de la Normal Climática. A pesar de esto, se observa a partir de noviembre 2022 que las lluvias fueron escasa o nulas para el mes de transición y los meses de temporada seca.

- Cuenca hidrográfica ríos entre el Bayano y el Santa Bárbara (150)

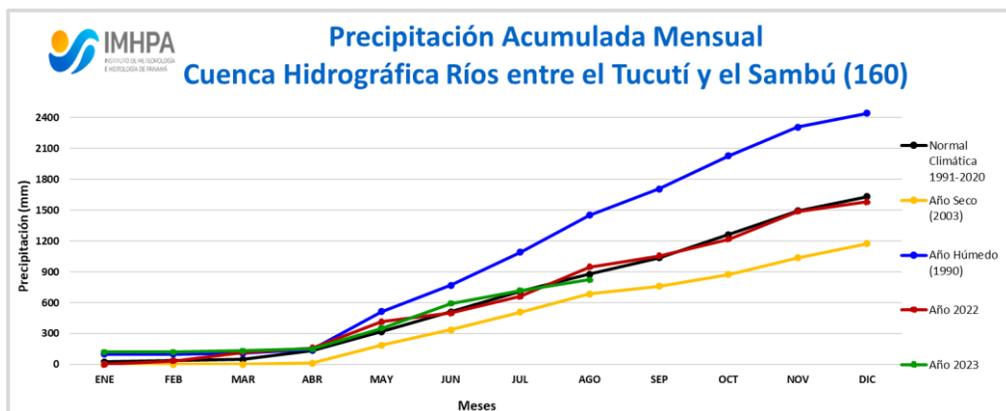


Gráfica 27. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica ríos entre el Bayano y el Santa Bárbara (150)

En la *Gráfica 27*, se observa que la precipitación mensual hasta marzo 2023 se comportó de manera similar a la Climatología (1991-2020) y partir de abril los acumulados mensuales están ligeramente por debajo de la Normal Climática, pero superiores a los valores acumulados del año más seco (1992).

El año 2022 se comportó por arriba de la Normal Climática (1991-2020) y moderadamente por abajo del año más húmedo (1996). Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación que va de débil a moderado, que oscila entre los 25% y 35%, aproximadamente.

- Cuenca hidrográfica ríos entre el Tucutí y el Sambú (160)

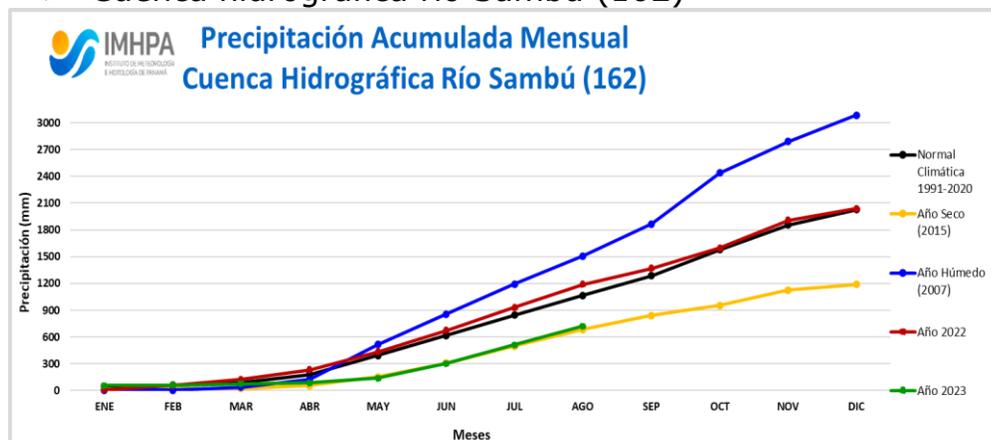


Gráfica 28. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 – 2023, para la cuenca hidrográfica ríos entre el Tucutí y el Sambú (160)

En la *Gráfica 28*, se observa que el período analizado hasta agosto 2023 se ha comportado similar a la Normal Climática (1991-2020). Debido a la variación descrita anteriormente y según la Normal Climática el porcentaje de variación en la precipitación en esta cuenca no muestra una disminución o aumento, pues hasta agosto 2023 y con respecto al acumulado de climatológico hasta agosto se puede decir que la precipitación oscila entre un 0% a 6% menos que la Climatología.

Igualmente, el año 2022 se comportó de manera similar a la Climatología.

➤ Cuenca hidrográfica río Sambú (162)



Gráfica 29. Comparativo de la Normal Climática, Año Seco, Año Húmedo y Años 2022 - 2023, para la cuenca hidrográfica río Sambú (162)

En la *Gráfica 29*, se observa que hasta marzo 2023 Los valores acumulados fueron similares a la Normal Climática (1991-2020) y partir de abril los acumulados mensuales están muy cercanos a los valores acumulados del año más seco (2015). Según la Normal Climática se presenta un déficit en la precipitación, que oscila entre los 20% y 32%, aproximadamente.

Igualmente, el año 2022 se comportó de manera similar a la Climatología.

5. Análisis de sequía

De los índices que actualmente se utilizan para vigilar la sequía, el Índice Estandarizado de Precipitación (SPI, por sus siglas en inglés) es uno de los más utilizados en más de 70 países. Edwards y McKee (1997) desarrollaron este índice, basado en la función Gamma, la cual es más acorde con la distribución de la lluvia.

El SPI, es un índice que se calcula a partir de los datos de precipitación acumulada mensual de una serie de datos suficientemente larga, con base en varios periodos de tiempo, en este caso, se calculó para 3, 6 y 12 meses.

Algunas de las razones por la cual se utiliza el SPI:

- Es un índice dependiente solamente de los datos de precipitación, regularmente actualizados en el banco de datos de la Dirección de Climatología, por la red nacional de estaciones que mantiene y opera el IMHPA a nivel nacional.
- Los resultados normalizados para diversas áreas se pueden comparar con igualdad.
- Puede ser utilizado para supervisar condiciones húmedas o secas.
- Tiene flexibilidad para definir diferentes períodos de análisis.
- Si bien el SPI puede calcularse para distintos intervalos de tiempo (por lo general, desde 1 mes hasta n meses), para reflejar la humedad en el suelo se recomienda calcularlo a partir de la precipitación acumulada durante los últimos 3 meses.

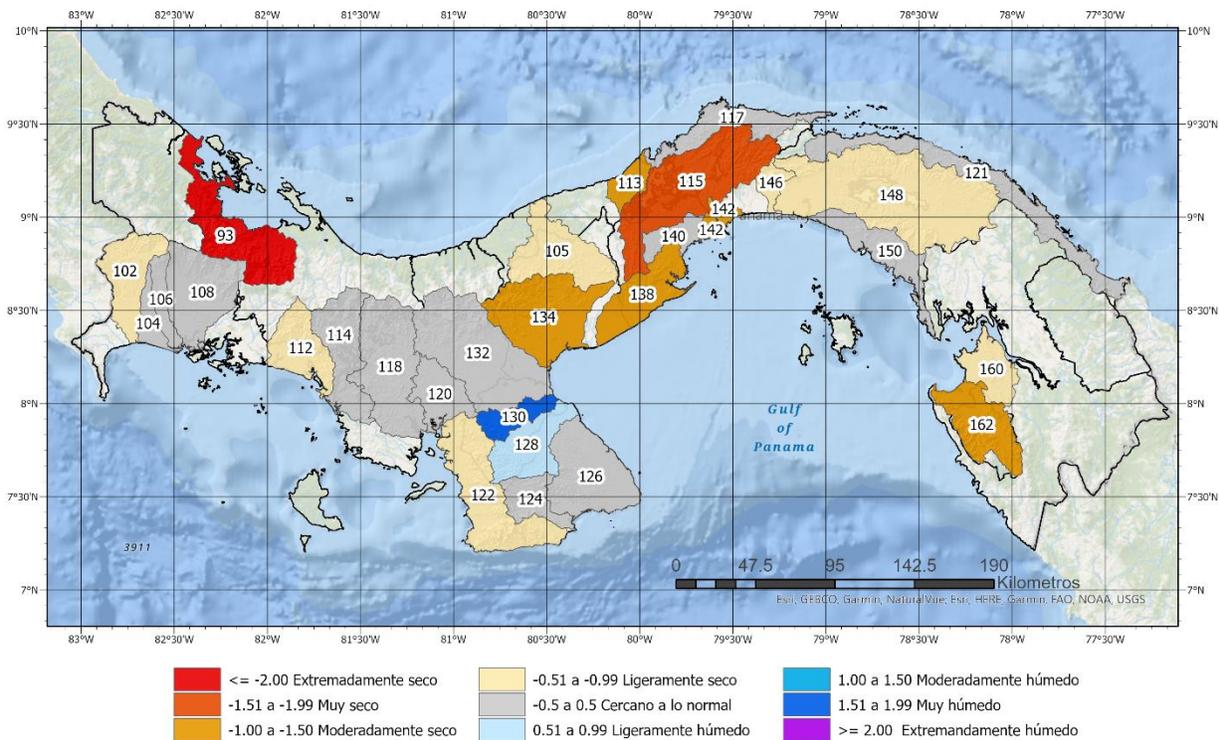
Para este estudio, se aplicó la siguiente metodología: las estaciones meteorológicas fueron agrupadas por cuenca hidrográficas, se verificó que cumplan con el requisito impuesto por el método SPI (serie mayor a 30 años) y se calculó el índice SPI en varias escalas de tiempo para cada cuenca.

A continuación, se presentan los mapas del índice SPI. La escala de colores de los mapas de SPI expuestos en esta sección muestran las 11 categorías de sequía o humedad. Los colores de fríos (azules a morado) representan las zonas climáticas con tendencias húmedas y los tonos cálidos (amarillo a rojos) para definen las zonas secas.

El SPI-12 fue calculado para el periodo comprendido entre septiembre de 2022 y agosto de 2023. Un SPI-12 es un indicador de sequía de larga escala temporal, por lo cual, se puede utilizar para definir una sequía hidrológica. Es decir, un SPI-12 con valores negativos es indicativo de un déficit de precipitación por un periodo prolongado que se refleja en la humedad del suelo, en los reservorios, caudales fluviales e incluso pudieran impactar el nivel de las aguas subterráneas.



Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) de septiembre 2022 a agosto 2023



Mapa 5. Índice de Precipitación Estandarizado de 12 meses (SPI-12), septiembre 2022 a agosto 2023

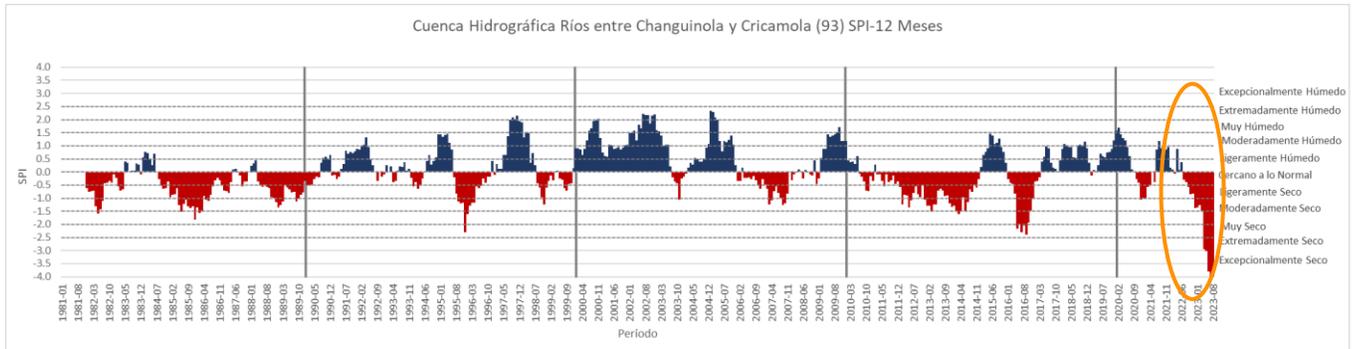
Según el SPI-12 presentado en el *Mapa 5*, las cuencas ubicadas dentro de la vertiente del Caribe, ríos entre Changuinola y Cricamola (93), ríos entre el Indio y el Chagres (113) y río Chagres (115), están presentando un episodio de sequía con una intensidad de moderadamente seco a extremadamente seco. No obstante, las cuencas del Caribe Oriental como: ríos entre el Chagres y Mandinga río (117); ríos entre el Mandinga y Armila (121) presentan valores cercanos a la Climatología para el período analizado.

Por el contrario, las cuencas ubicadas en la vertiente del Pacífico: río Chiriquí Viejo (102); ríos entre el Fonseca y el Tabasará (112); ríos entre el San Pedro y el Tonosí (122); río Grande (134); ríos entre el Antón y el Caimito (138); ríos entre el Caimito y el Juan Díaz (142); río Pacora (146); río Bayano (148); ríos entre el Tucutí y el Sambú (160); y río Sambú (162), el SPI-12 indica que las precipitaciones estuvieron dentro de un rango ligeramente seco a moderadamente seco en estas cuencas. Se excluye de lo anterior las cuencas del Arco Seco como son: y áreas metropolitanas de Panamá cuencas como: río La Villa (128); río Parita (130); donde el SPI-12 presenta valores positivos lo cual indica que el periodo entre septiembre de 2022 y agosto de 2023 ha sido ligeramente húmedo a moderadamente húmedo que el registro histórico. El resto de las cuencas del Pacífico no mencionadas presentaron valores cercanos a la Climatología para el período analizado.

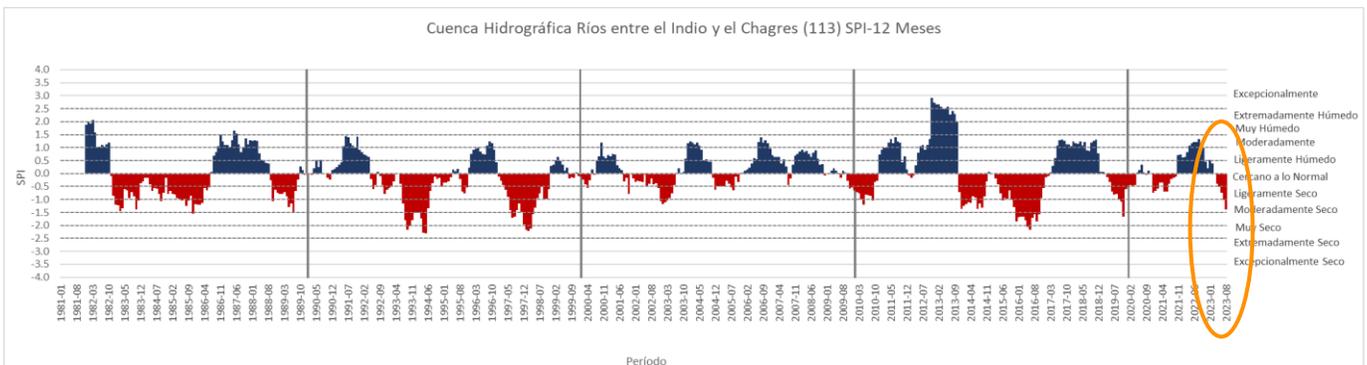
La disminución de las lluvias en la vertiente del Caribe y el incremento de las lluvias en la vertiente del Pacífico es el patrón usual de las lluvias en Panamá durante la fase fría (La Niña) del evento ENOS. En septiembre de 2020, se declaró la presencia de La Niña y ésta estuvo influenciando el comportamiento de las lluvias en Panamá hasta su finalización en marzo de 2023. Cabe mencionar, que luego de la finalización de un evento La Niña el comportamiento de las lluvias pueden continuar bajo su influencia por un periodo de tiempo mayor, esto se conoce como un periodo de rezago. Además, el año 2022, es el nuevo año más húmedo de algunas estaciones y cuencas del Pacífico Central, de tal forma al tomar meses de la TLL 2022 todavía se refleja en los valores positivos de SPI-12, los siguientes SPI de 3 y 6 meses reflejaran el déficit en las cuencas asociadas a El Niño 2023.

Bajo el criterio de que un episodio de déficit y sequía se define por un SPI continuamente igual o menor igual a -1.0 y finaliza cuando alcanza valores positivos, la *Gráfica 30* muestra que la cuenca 93 viene presenciando un prolongado episodio de sequía de intensidad muy seca a excepcionalmente seca debido a un déficit en las precipitaciones desde el año pasado y se mantiene a la fecha. Así mismo, las *Gráficas: 31 a 33* muestra que las cuencas 113, 115 y 138 presenta un episodio de sequía de menor duración con intensidad que podrían estar entre moderadamente seco a muy seco.

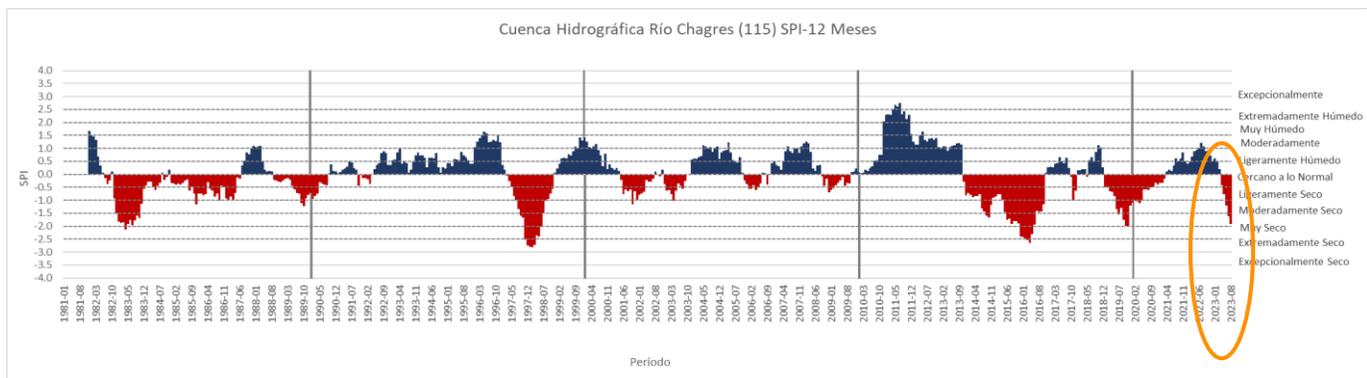
A continuación, se presenta de forma gráfica el SPI-12 para las cuencas hidrográficas que han presenciado episodio de déficit crítico: ríos entre Changuinola y Cricamola (93), ríos entre el Indio y el Chagres (113); y río Chagres (115).



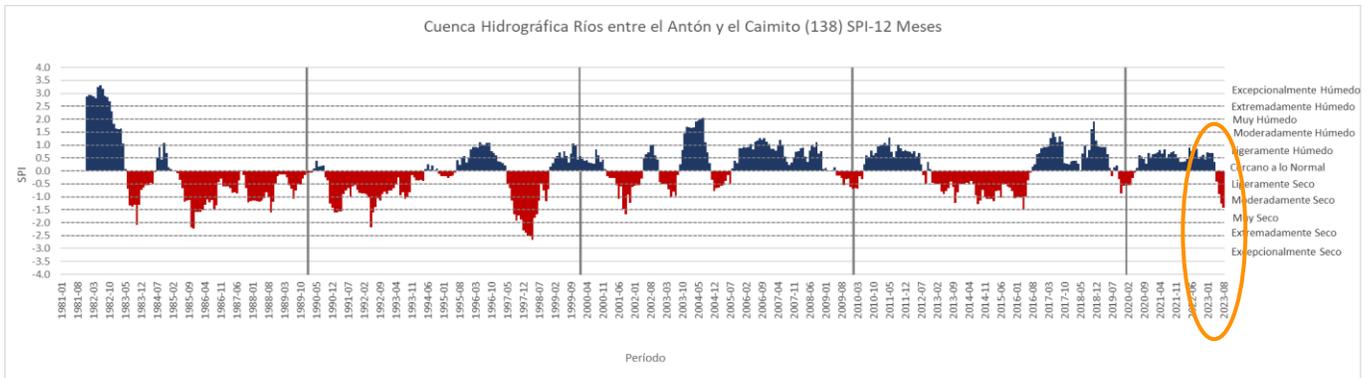
Gráfica 30. Índice de Precipitación Estandarizado de 12 meses (SPI-12), septiembre 2022 a agosto 2023 para la cuenca hidrográficas ríos entre Changuinola y Cricamola (93)



Gráfica 31. Índice de Precipitación Estandarizado de 12 meses (SPI-12), septiembre 2022 a agosto 2023 para la cuenca hidrográficas ríos entre el Indio y el Chagres (113)



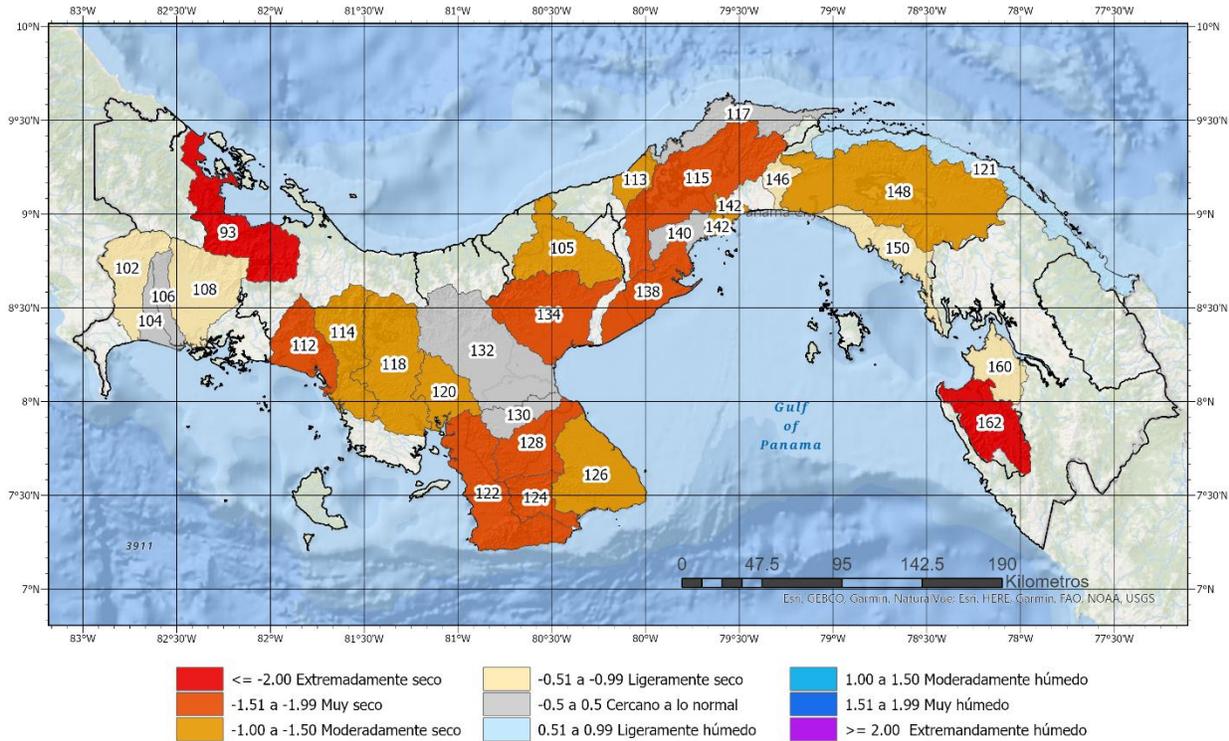
Gráfica 32. Índice de Precipitación Estandarizado de 12 meses (SPI-12), septiembre 2022 a agosto 2023 para la cuenca hidrográficas río Chagres (115)



Gráfica 33. Índice de Precipitación Estandarizado de 12 meses (SPI-12), septiembre 2022 a agosto 2023 para la cuenca hidrográficas ríos entre el Antón y el Caimito (138)

El SPI de 6 meses indica tendencias de precipitación entre la temporada seca y lluviosa dado el régimen climático de Panamá y el mediano plazo y es muy eficaz para mostrar la precipitación en distintas temporadas. La información derivada de un SPI de 6 meses también podría reflejar caudales fluviales y niveles de almacenamiento anómalos, en función de la región y la época del año. Por consiguiente, se presenta el mapa de SPI-6 para el semestre: marzo a agosto 2023, correspondientes a meses de la TLL de 2023.

Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) de marzo a agosto 2023



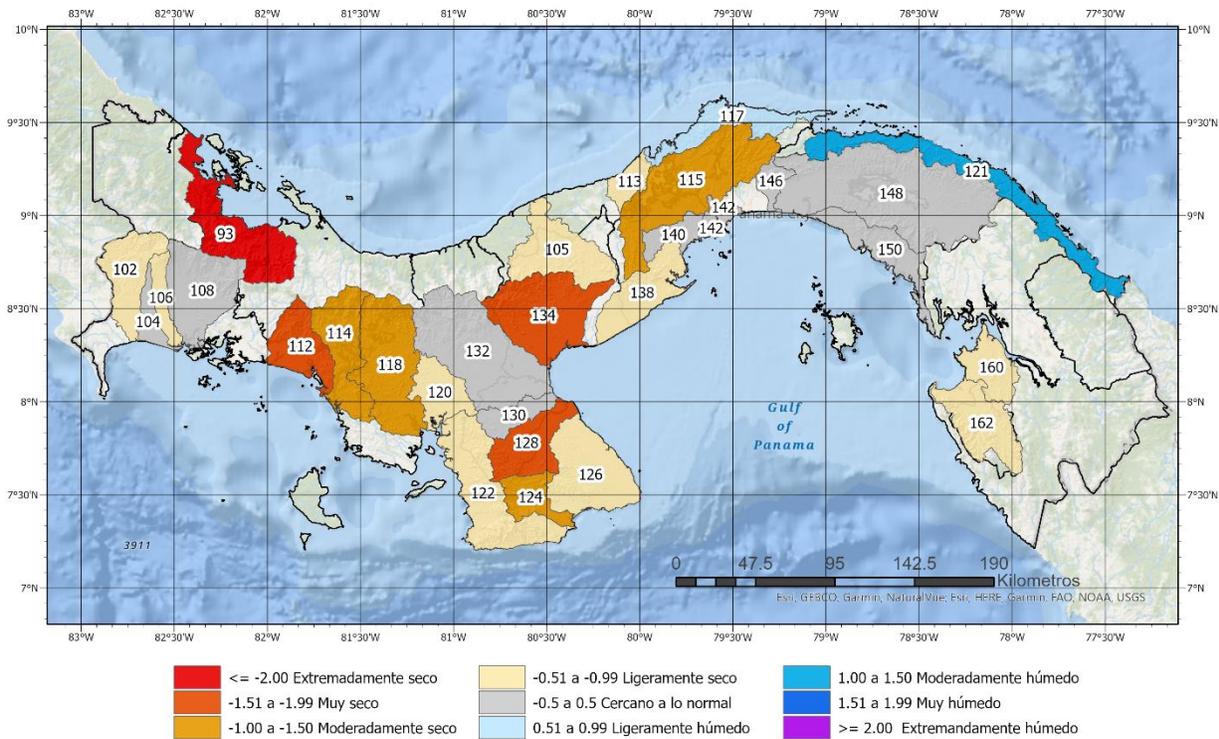
Mapa 6. Índice de Precipitación Estandarizado de 6 meses (SPI-06), marzo a agosto 2023

Para el período marzo a agosto 2023, el *Mapa 6* ilustra que la cuenca de los ríos entre Changuinola y Cricamola (93); río Sambú (162), se encuentran en un episodio extremadamente seco. En el mismo mapa, se puede apreciar que las cuencas de los ríos: Coclé del Norte (105); entre el Fonseca y el Tabasará (112); entre el Indio y el Chagres (113); Tabasará (114); Chagres (115); San Pablo (118); San Pedro (120); entre el San Pedro y el Tonosí (122); Tonosí (124); entre el Tonosí y La Villa (126); La Villa (128); Grande (134); entre el Antón y el Caimito (138); entre el Caimito y el Juan Díaz (142); y Bayano (148), presentan un estado entre moderadamente seco a muy seco indicándonos un comportamiento deficitario de las precipitaciones, lo cual prolongó la TS2022-2023 casi dos meses más de lo habitual. El atraso del inicio de la TLL2023 acarrió consigo cierto impacto en la humedad del suelo y en el nivel de los cuerpos de agua. El resto de las cuencas estudiadas registraron precipitaciones dentro de los rangos normales para los últimos 6 meses, a excepción de la cuenca hidrográficas de los ríos entre el Mandinga y Armila (121) que está ligeramente húmedo.

Aunque no corresponda con una sequía hidrológica, un déficit de precipitación en un periodo de 3 meses puede tener afectaciones en la humedad del suelo a corto plazo. Por consiguiente, se presentan el mapa de SPI-3 para el trimestre: junio a agosto 2023, correspondientes a meses de la TLL de 2023.



Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) de junio a agosto 2023

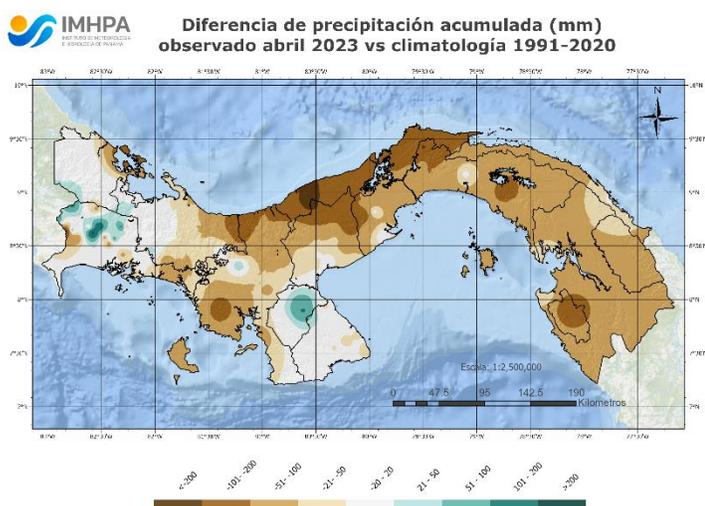


Mapa 7. Índice de Precipitación Estandarizado de 3 meses (SPI-3), junio a agosto 2023

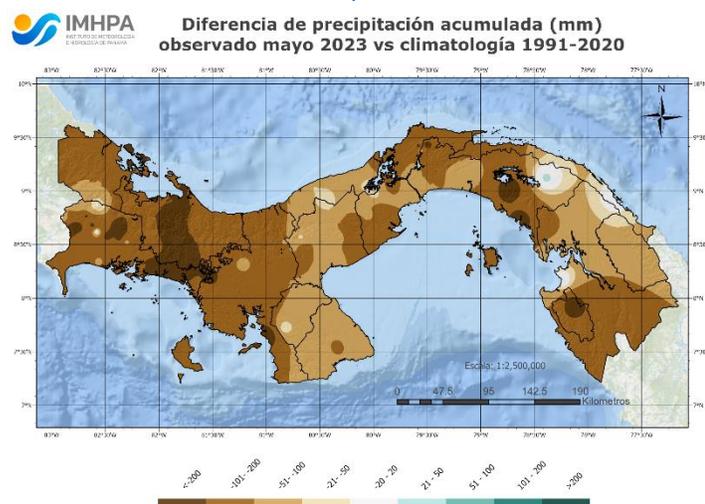
Durante los meses de junio a agosto 2023, *Mapa 7*, se observa que la cuenca de los ríos entre Changuinola y Cricamola (93) se encuentran en un episodio extremadamente seco, lo cual ha intensificado el déficit pues el mismo se observa en todos los SPI analizado. Mientras que, las cuencas de los ríos: entre el Fonseca y el Tabasará (112); Tabasará (114); Chagres (115); San Pablo (118); Tonosí (124); La Villa (128); Grande (134), presentan un estado entre moderadamente seco a muy seco indicándonos un comportamiento deficitario en los primeros meses de la TLL2023. El resto de las cuencas mantuvieron precipitaciones dentro de los rangos normales, se excluye la cuenca hidrográfica de los ríos entre el Mandinga y Armila (121) que está moderadamente húmedo, esto es producto de las condiciones meteorológicas que se presenta en esta área.

6. Anomalías de lluvias en abril a agosto de 2023

En esta sección se presenta la diferencia en las precipitaciones registradas en los meses de la TLL 2023 menos la Normal Climática 1991-2020 del mes correspondiente. Donde la escala de colores de los mapas de anomalías representa la diferencia de los valores de lluvia en milímetros (mm), donde los colores marrones representan una disminución en la precipitación con respecto a la Normal Climática 1991-2020 y los colores verdes representan un aumento en la precipitación con respecto a la Normal Climática 1991-2020.



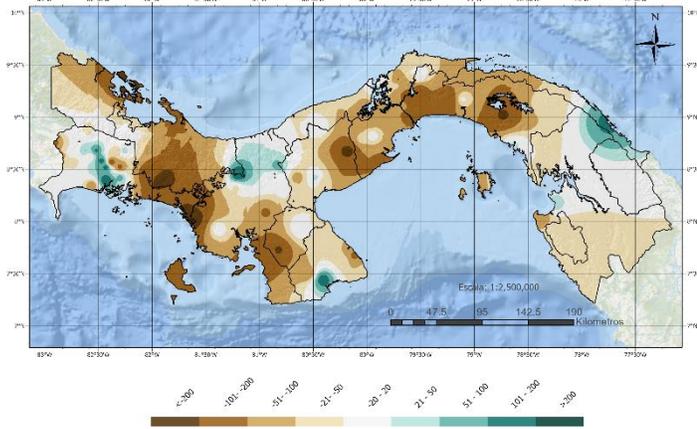
Mapa 8. Anomalías de precipitación observadas en abril 2023, en milímetros



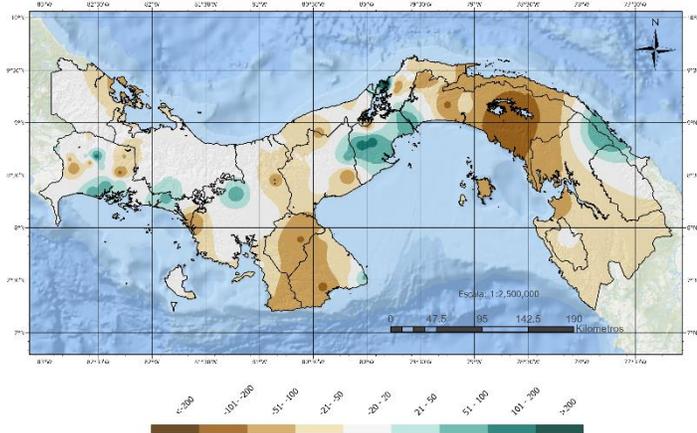
Mapa 9. Anomalías de precipitación observadas en mayo 2023, en milímetros

En el *Mapa 8*, se puede apreciar que, hacia el Centro-Oriente del país, las precipitaciones se observaron por debajo de sus valores normales. Particularmente, se hace más notorio el déficit de precipitaciones en las zonas ubicadas en la vertiente del Caribe, con diferencias de entre 100 a 200 milímetros menos de precipitación. Sólo en algunas áreas puntuales, cercanas a la Cordillera Central y en la península de Azuero, se observan moderados incrementos en las lluvias.

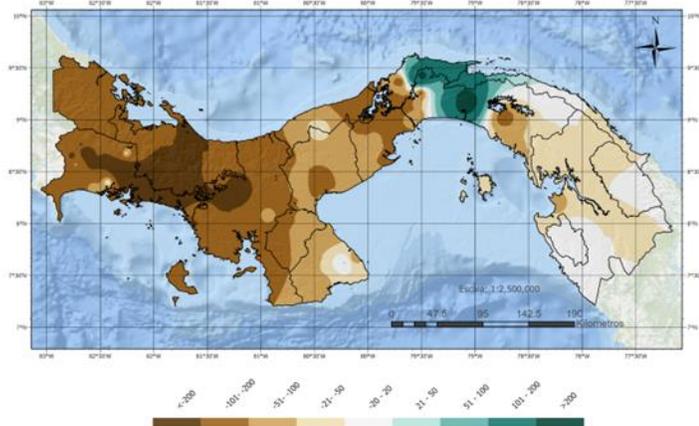
En el *Mapa 9*, se puede apreciar que, de forma prácticamente generalizada a nivel nacional, las precipitaciones se observaron por debajo de sus valores normales. Particularmente, se hace más notorio el déficit de precipitaciones en las zonas hacia el Occidente del país, con diferencias de superior a los 200 milímetros menos de precipitación. Sólo en el área Oriental de la comarca Guna Yala presentó valores cercanos a la Climatología.



Mapa 10. Anomalías de precipitación observadas en junio 2023, en milímetros



Mapa 11. Anomalías de precipitación observadas en julio 2023, en milímetros



Mapa 12. Anomalías de precipitación observadas en agosto 2023, en milímetros

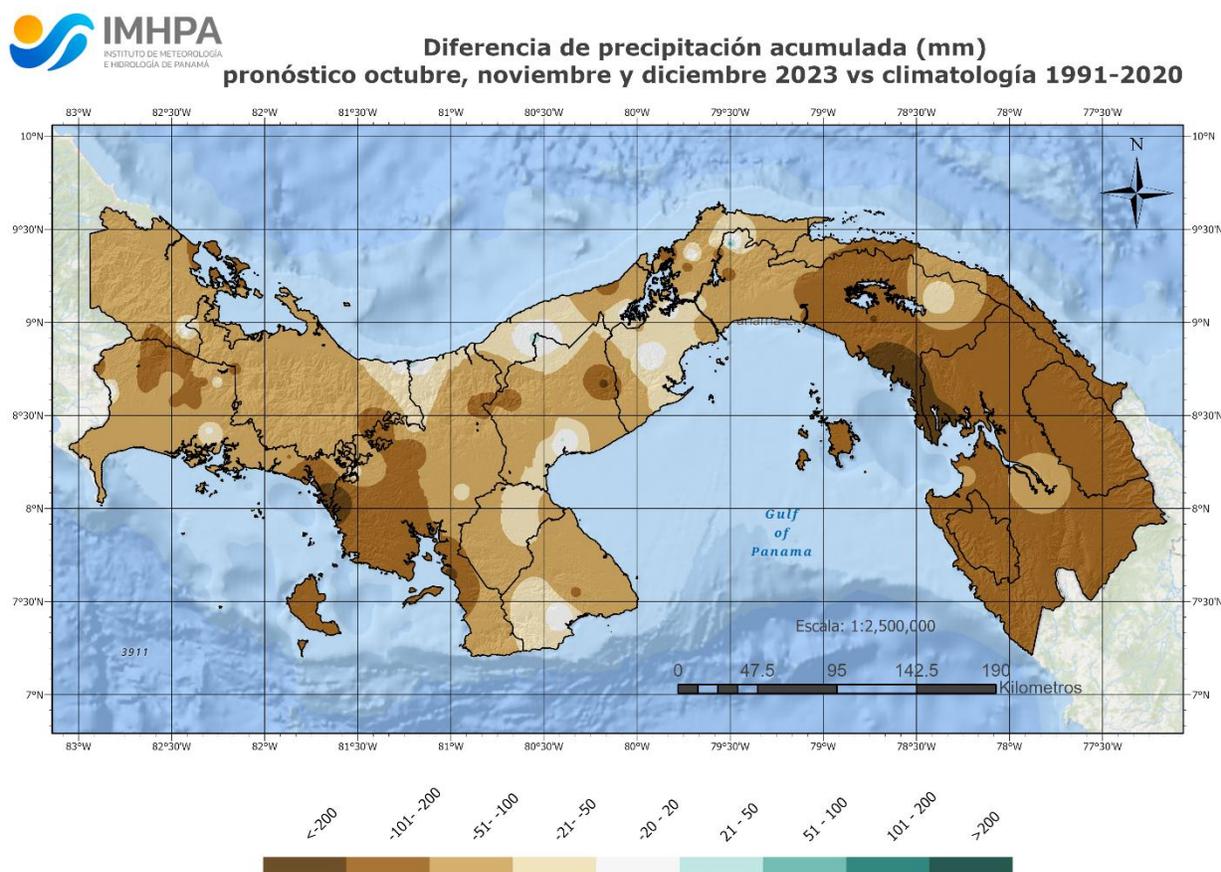
En el Mapa 10, se puede observar que a nivel nacional las precipitaciones estuvieron por debajo de sus valores normales, con diferencias entre 100 a 200 milímetros menos de precipitación en el Caribe, se exceptúa el Norte de Veraguas y Oriente de la Comarca Guna Yala que presentaron un ligero aumento en las lluvias. Igualmente, la disminución se observa en zonas ubicadas en el Pacífico, excluyendo áreas como: Oeste de Chiriquí, Norte-Centro de Veraguas, Los Santos, Darién y Oeste de Guna Yala, se observaron incrementos en las lluvias.

En el Mapa 11, se puede apreciar que el Centro-Oriente del país, el comportamiento en las precipitaciones se observó por debajo de sus valores normales. Particularmente, se hace más notorio el déficit de precipitaciones en las zonas hacia el Oriente del país, con diferencias de superior a los 200 milímetros menos de precipitación, se exceptúa Panamá Oeste y Este de la Comarca Guna Yala que presentaron un moderado aumento en las lluvias. No obstante, el Occidente del país presentó valores cercanos a la Climatología (1991-2020).

En el Mapa 12, se puede observar que el comportamiento en las precipitaciones fue debajo de sus valores normales hacia el Centro-Occidente del país. Especialmente, se hace más notorio el déficit de precipitaciones hacia el Occidente del país, con diferencias de superior a los 200 milímetros menos de precipitación, se exceptúa Guna Yala y Darién que estuvieron cercano a la Climatología. No obstante, Panamá y Costa Arriba de Colón presentaron un aumento en la lluvia debido al efecto indirecto de Franklin registrado en este mes.

7. Diferencia de lluvia esperados para los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2023

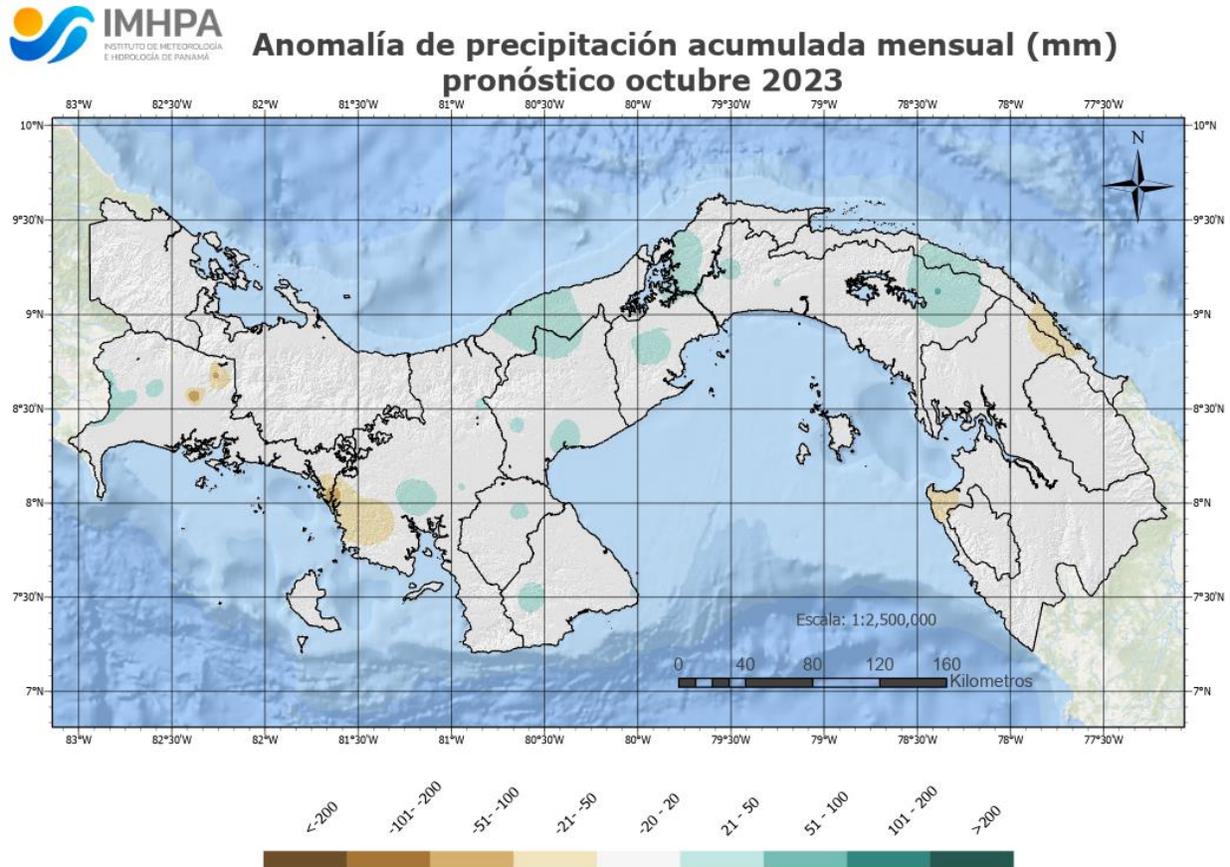
El siguiente mapa muestra las diferencias de lluvia esperadas para el período de octubre a diciembre de 2023. Estas anomalías de lluvia son resultado de una comparación de los valores de lluvia pronosticados respecto a la Normal Climática 1991- 2020.



Mapa 13. Anomalías de precipitación esperadas para los meses de octubre, noviembre y diciembre 2023

En el *Mapa 13*, las áreas en tonos marrones corresponden a las zonas donde se espera una disminución de las lluvias. Al contrario, las áreas en tonos verdes corresponden a las zonas donde se espera un incremento de las lluvias.

En los análisis de pronóstico realizados se observó una alta probabilidad de que durante el mes de octubre (*Mapa 14*) se registren un comportamiento climatológico para gran parte del país.



Mapa 14. Anomalías de precipitación esperadas para octubre 2023

Este pronóstico se actualiza a finales de cada mes, considerando la evolución de los forzantes climáticos y sus efectos en las variables meteorológicas.

8. Comentarios finales

- El análisis de la lluvia acumulada indica que la temporada lluviosa 2022 terminó más temprano de lo normal en la mayoría de las cuencas de estudio, a finales de noviembre cuando usualmente se pueden observar lluvias hasta mediados de diciembre.
- De igual manera, el último año ha sido deficitario para la cuenca de los ríos entre Changuinola y Cricamola (93), según la data histórica no ha sido la de mayor duración o de mayor intensidad, como lo fue en el período 1984-1990, que duró 76 meses o durante los años 2010 a 2014 que se prolongó por 48 meses y de marzo a diciembre 2016 que fue un período excepcionalmente seco.
- En el resto de las cuencas estudiadas, durante los últimos 12 meses, han presenciado en promedio menos lluvia de lo que normalmente llueve en estas cuencas. Lo anterior, se ve reforzado por las anomalías de lluvia de los meses de abril a agosto 2023 que reflejan disminuciones en los valores de precipitación durante los meses de la TLL2023.
- Los SPI de distintos períodos analizados, indican que algunas cuencas se han recuperado del déficit producto de la prolongación de la TS2022-2023, pues presentan valores cercanos a lo normal durante los últimos dos meses. Otras cuencas como se analizaron presentan un déficit prolongado que se ha acentuado con el desarrollo El Niño en el 2023.
- La presencia de condiciones de El Niño provoca una disminución de las lluvias en las regiones ubicadas en la vertiente del océano Pacífico y aumenta el número de días consecutivos sin lluvia. Sin embargo, pueden registrarse lluvias intensas de corta duración (como lo ocurrido en agosto 2023). Adicionalmente, El Niño en nuestro país se asocia a un incremento en la temperatura del aire y disminución de la humedad relativa, en consecuencia, se acelera el proceso de evapotranspiración y aumenta la evaporación sobre el suelo, los cuerpos de agua y embalses.
- La mayoría de los modelos internacionales de pronóstico del ENOS, tanto dinámicos como estadísticos, indican con una alta probabilidad que el calentamiento del océano Pacífico Ecuatorial podría continuar durante los

próximos meses con anomalías iguales o superiores $+1.0^{\circ}\text{C}$. Además, existe una alta probabilidad de que El Niño sea fuerte entre los meses de noviembre de 2023 a enero de 2024.

- Existe alta probabilidad de que puedan presentarse masas de aguas cálidas en las costas del Pacífico y Mar Caribe panameño. En consecuencia, se prevé una competencia o alternancia de los fenómenos que estarían predominando el comportamiento de las lluvias en el país. Con esta situación, se espera que dentro de cada mes ocurran varios días consecutivos sin lluvia y pocos eventos con lluvias muy intensas, donde pudiera precipitar un gran porcentaje del acumulado de lo que normalmente llueve en el mes.
- El pronóstico de lluvia para los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2023 estiman una disminución de las lluvias de débil a moderada para ambas vertientes.
- Climatológicamente, el trimestre de septiembre, octubre, noviembre (SON) es el período más lluvioso del año en Panamá. Además, son los meses donde Panamá tiene una mayor probabilidad de verse afectados directa o indirectamente por sistema tropicales. En los últimos años, la afectación por sistema tropicales ha tenido mayor impacto en el país durante el mes de noviembre. Por otra parte, diciembre usualmente es el mes de la transición de la temporada lluviosa a seca. Los meses de enero, febrero y marzo son meses de temporada seca en la vertiente del Pacífico. Entre marzo y mediados de abril es cuando usualmente ocurre la transición de temporada seca a lluviosa.
- En el mediano plazo, se prevé que el fenómeno de El Niño podría adelantar el inicio de la siguiente temporada seca 2023-2024. Los modelos estadísticos de predicción de El Niño estiman que el fenómeno pudiera estar finalizando entre marzo y abril del próximo año. No obstante, los modelos dinámicos estiman que El Niño podría continuar presente durante el primer semestre del 2024.
- La disponibilidad de agua en reservorios y otros cuerpos de aguas puede verse afectados por otros factores distintos a la precipitación. Por ejemplo, factores naturales como el viento, temperatura y evaporación,

así como factores asociados al consumo y demanda de los recursos hídricos.

- Por último, a manera de resumen se presentan las cuencas analizadas categorizada de acuerdo con su comportamiento:

DEBAJO DEL AÑO MÁS SECO	IGUAL AL AÑO MÁS SECO	DEBAJO DE CLIMATOLOGÍA	COMPORTAMIENTO CLIMATOLÓGICO
Cuenca Hidrográfica Ríos entre Changuinola y Cricamola (93)	Cuenca Hidrográfica Ríos entre el Fonseca y el Tabasará (112)	Cuenca Hidrográfica Río Chiriquí Viejo (102)	Cuenca Hidrográfica Río Escárrea (104)
Cuenca Hidrográfica Ríos entre el San Pedro y el Tonosí (122)	Cuenca Hidrográfica Río Tabasará (114)	Cuenca Hidrográfica Río Coclé del Norte (105)	Cuenca Hidrográfica Río Chico (106)
Cuenca Hidrográfica Río Tonosí (124)	Cuenca Hidrográfica Río Chagres (115)	Cuenca Hidrográfica Río Chiriquí (108)	Cuenca Hidrográfica Ríos entre el Chagres y Mandinga (117)
Cuenca Hidrográfica Ríos entre el Antón y el Caimito (138)	Cuenca Hidrográfica Río San Pablo (118)	Cuenca Hidrográfica Ríos entre el Indio y el Chagres (113)	Cuenca Hidrográfica Ríos entre el Mandinga y Armila (121)
	Cuenca Hidrográfica Río Grande (134)	Cuenca Hidrográfica Río San Pedro (120)	Cuenca Hidrográfica Río Parita (130)
	Cuenca Hidrográfica Río Pacora (146)	Cuenca Hidrográfica Ríos entre el Tonosí y La Villa (126)	Cuenca Hidrográfica Río Santa María (132)
	Cuenca Hidrográfica Río Sambú (162)	Cuenca Hidrográfica Río La Villa (128)	Cuenca Hidrográfica Río Caimito (140)
		Cuenca Hidrográfica Ríos entre el Caimito y el Juan Díaz (142)	Cuenca Hidrográfica Ríos entre el Tucutí y el Sambú (160)
		Cuenca Hidrográfica Río Bayano (148)	
		Cuenca Hidrográfica Ríos entre el Bayano y el Sta. Bárbara (150)	

ANEXO – 1: TABLA 1. LISTA DE ESTACIONES METEOROLOGICAS POR CUENCAS HIDROGRAFICAS

NO.	CODIGO	ESTACIÓN	LONGITUD	LATITUD	PROVINCIA	REGION	CUENCA
1	93002	ISLA BOCAS	-82.24	9.34	BOCAS DEL TORO	CARIBE	Cuenca Hidrográfica Ríos entre Changuinola y Cricamola (93)
2	102001	CERRO PUNTA	-82.58	8.87	CHIRIQUI	PACIFICO	Cuenca Hidrográfica Río Chiriquí Viejo (102)
3	102009	BAJO GRANDE	-82.55	8.85	CHIRIQUI	PACIFICO	
4	102014	CAÑAS GORDAS	-82.91	8.75	CHIRIQUI	PACIFICO	
5	102015	BREÑON	-82.83	8.63	CHIRIQUI	PACIFICO	
6	102016	GOMEZ ARRIBA	-82.73	8.57	CHIRIQUI	PACIFICO	
7	102017	SANTA CRUZ	-82.77	8.65	CHIRIQUI	PACIFICO	
8	102020	PIEDRA CANDELA	-82.77	8.88	CHIRIQUI	PACIFICO	
9	104001	CUESTA DE PIEDRA	-82.62	8.68	CHIRIQUI	PACIFICO	
10	105002	CHIGUIRI ARRIBA	-80.18	8.67	COCLÉ	CARIBE	Cuenca Hidrográfica Río Coclé del Norte (105)
11	105008	SABANITA VERDE	-80.44	8.90	COLÓN		
12	106004	MACANO ARRIBA	-82.58	8.62	CHIRIQUI	PACIFICO	Cuenca Hidrográfica Río Chico (106)
13	106012	LAS MARTINAS	-82.56	8.34	CHIRIQUI	PACIFICO	
14	108006	POTRERILLO ARRIBA	-82.52	8.68	CHIRIQUI	PACIFICO	Cuenca Hidrográfica Río Chiriquí (108)
15	108009	LOS PALOMOS	-82.47	8.58	CHIRIQUI	PACIFICO	
16	108014	VELADERO GUALACA	-82.30	8.42	CHIRIQUI	PACIFICO	

ANEXO – 1: TABLA 1. LISTA DE ESTACIONES METEOROLOGICAS POR CUENCAS HIDROGRAFICAS

NO.	CODIGO	ESTACIÓN	LONGITUD	LATITUD	PROVINCIA	REGION	CUENCA
17	108018	PAJA DE SOMBRERO	-82.32	8.68	CHIRIQUI	PACIFICO	
18	108023	DAVID	-82.43	8.40	CHIRIQUI	PACIFICO	
19	108042	FORTUNA CASA CONTROL	-82.26	8.68	CHIRIQUI	PACIFICO	
20	108043	GUALACA II	-82.30	8.52	CHIRIQUI	PACIFICO	
21	112003	SAN FELIX	-81.87	8.28	CHIRIQUI	PACIFICO	Cuenca Hidrográfica Ríos entre el Fonseca y el Tabasará (112)
22	112004	QUEBRADA LORO	-81.90	8.37	CHIRIQUI	PACIFICO	
23	113001	3-Icacal	-80.15	9.20	COLÓN	CARIBE	Cuenca Hidrográfica Ríos entre el Indio y el Chagres (113)
24	114002	CAMARON TABASARA	-81.63	8.05	CHIRIQUI	PACIFICO	Cuenca Hidrográfica Río Tabasará (114)
25	114007	CERRO IGLESIAS	-81.57	8.30	CHIRIQUI	PACIFICO	
26	114010	OJO DE AGUA	-81.52	8.20	VERAGUAS	PACIFICO	
27	115001	AGUA CLARA	-79.71	9.36	COLÓN	CARIBE	Cuenca Hidrográfica Río Chagres (115)
28	115002	BARRO COLORADO	-79.83	9.17	PANAMÁ	CARIBE	
29	115003	CANDELARIA	-79.52	9.38	PANAMÁ	CARIBE	
30	115004	CHICO	-79.51	9.26	PANAMÁ	CARIBE	
31	115005	CIENTO	-79.73	9.30	COLÓN	CARIBE	
32	115007	CHORRO	-79.99	8.98	PANAMÁ OESTE	CARIBE	

ANEXO – 1: TABLA 1. LISTA DE ESTACIONES METEOROLOGICAS POR CUENCAS HIDROGRAFICAS

NO.	CODIGO	ESTACIÓN	LONGITUD	LATITUD	PROVINCIA	REGION	CUENCA	
33	115008	ESCANDADOLSA	-79.58	9.42	COLÓN	CARIBE	Cuenca Hidrográfica Río Chagres (115)	
34	115010	GAMBOA	-79.69	9.11	COLÓN	CARIBE		
35	115011	GATUN RAIN	-79.92	9.27	COLÓN	CARIBE		
36	115014	RAICES	-79.99	9.09	PANAMÁ OESTE	CARIBE		
37	115016	MONTE LIRIO	-79.85	9.24	PANAMÁ	CARIBE		
38	115017	PELUCA	-79.56	9.38	PANAMÁ	CARIBE		
39	115019	SAN MIGUEL	-79.50	9.42	PANAMÁ	CARIBE		
40	115024	CANO LAGO GATUN	-79.82	9.08	COLÓN	CARIBE		
41	115025	HUMEDAD	-80.04	9.05	PANAMÁ OESTE	CARIBE		
42	115026	LAGO ALAJUELA	-79.62	9.21	PANAMÁ	CARIBE		
43	115083	CIRI GRANDE	-80.05	8.79	PANAMÁ	CARIBE		
44	115085	GUACHA	-79.94	9.18	COLÓN	CARIBE		
45	115086	CASCADAS	-79.68	9.08	PANAMÁ	CARIBE		
46	117012	SAN PEDRO (REFINERIA)	-79.83	9.37	COLÓN	CARIBE		Cuenca Hidrográfica Ríos entre el Chagres y Mandinga (117)
47	118001	EL COBRIZO	-81.38	8.45	VERAGUAS	PACIFICO		Cuenca Hidrográfica Río San Pablo (118)
48	118002	CAÑAZAS	-81.22	8.32	VERAGUAS	PACIFICO		

ANEXO – 1: TABLA 1. LISTA DE ESTACIONES METEOROLOGICAS POR CUENCAS HIDROGRAFICAS

NO.	CODIGO	ESTACIÓN	LONGITUD	LATITUD	PROVINCIA	REGION	CUENCA
49	118009	CATIVE	-81.38	7.93	VERAGUAS	PACIFICO	
50	120002	SANTIAGO	-80.94	8.09	VERAGUAS	PACIFICO	Cuenca Hidrográfica Río San Pedro (120)
51	120005	EL MARANON	-81.22	8.03	VERAGUAS	PACIFICO	
52	121006	MULATUPO	-77.75	8.94	COMARCA GUNA YALA	CARIBE	Cuenca Hidrográfica Ríos entre el Mandinga y Armila (121)
53	122004	MARIATO	-81.00	7.65	VERAGUAS	PACIFICO	Cuenca Hidrográfica Ríos entre el San Pedro y el Tonosí (122)
54	124002	LA LLANA	-80.55	7.50	LOS SANTOS	PACIFICO	Cuenca Hidrográfica Río Tonosí (124)
55	126002	POCRI	-80.12	7.67	LOS SANTOS	PACIFICO	Cuenca Hidrográfica Ríos entre el Tonosí y La Villa (126)
56	126005	PEDASI	-80.02	7.53	LOS SANTOS	PACIFICO	
57	126012	LA MIEL	-80.33	7.55	LOS SANTOS	PACIFICO	
58	126013	EL CANAFISTULO	-80.22	7.62	LOS SANTOS	PACIFICO	
59	126019	CACAO	-80.41	7.44	LOS SANTOS	PACIFICO	
60	128001	LOS SANTOS	-80.42	7.94	LOS SANTOS	PACIFICO	Cuenca Hidrográfica Río La Villa (128)
61	128010	PESE	-80.62	7.90	HERRERA	PACIFICO	
62	130004	LLANO DE LA CRUZ	-80.63	7.95	HERRERA	PACIFICO	Cuenca Hidrográfica Río Parita (130)
63	132003	LOS VALLES	-81.20	8.45	VERAGUAS	PACIFICO	Cuenca Hidrográfica

ANEXO – 1: TABLA 1. LISTA DE ESTACIONES METEOROLOGICAS POR CUENCAS HIDROGRAFICAS

NO.	CODIGO	ESTACIÓN	LONGITUD	LATITUD	PROVINCIA	REGION	CUENCA
64	132006	LAGUNA LA YEGUADA	-80.85	8.45	VERAGUAS	PACIFICO	Río Santa María (132)
65	132008	CERRO VERDE	-80.83	8.52	VERAGUAS	PACIFICO	
66	134003	RIO GRANDE	-80.48	8.42	COCLÉ	PACIFICO	Cuenca Hidrográfica Río Grande (134)
67	134008	SONADORA	-80.33	8.55	COCLÉ	PACIFICO	
68	134019	LAS HUACAS DE QUIJE	-80.75	8.47	COCLÉ	PACIFICO	
69	134020	RIO HONDO	-80.37	8.37	COCLÉ	PACIFICO	
70	134022	PUERTO POSADA	-80.40	8.37	COCLÉ	PACIFICO	
71	134023	LAS SABANAS	-80.68	8.57	COCLÉ	PACIFICO	
72	134024	OLA	-80.65	8.42	COCLÉ	PACIFICO	
73	138004	RIO HATO	-80.16	8.37	COCLÉ	PACIFICO	Cuenca Hidrográfica Ríos entre el Antón y el Caimito (138)
74	138005	CHAME	-79.88	8.59	PANAMÁ OESTE	PACIFICO	
75	138008	SANTA RITA	-80.18	8.50	COCLÉ	PACIFICO	
76	140005	CAIMITO	-79.95	8.82	PANAMÁ	PACIFICO	Cuenca Hidrográfica Río Caimito (140)
77	142007	PEDRO MIGUEL	-79.62	9.02	PANAMÁ	PACIFICO	Cuenca Hidrográfica Ríos entre el Caimito y el Juan Díaz (142)
78	146002	LOMA BONITA	-79.25	9.17	PANAMÁ	PACIFICO	Cuenca Hidrográfica Río Pacora (146)

ANEXO – 1: TABLA 1. LISTA DE ESTACIONES METEOROLOGICAS POR CUENCAS HIDROGRAFICAS							
NO.	CODIGO	ESTACIÓN	LONGITUD	LATITUD	PROVINCIA	REGION	CUENCA
79	148001	CHEPO	-79.10	9.17	PANAMÁ	PACIFICO	Cuenca Hidrográfica Río Bayano (148)
80	148004	PIRIA POBLADO	-78.39	9.12	PANAMÁ	PACIFICO	
81	148008	RIO MAJE	-78.73	9.02	PANAMÁ	PACIFICO	
82	150002	CHIMAN	-78.63	8.72	PANAMÁ	PACIFICO	Cuenca Hidrográfica Ríos entre el Bayano y el Sta. Bárbara (150)
83	160002	TAIMATI	-78.25	8.17	DARIÉN	PACIFICO	Cuenca Hidrográfica Ríos entre el Tucutí y el Sambú (160)
84	162001	GARACHINE	-78.37	8.07	DARIÉN	PACIFICO	Cuenca Hidrográfica Río Sambú (162)
85	162003	BOCA DE TRAMPA SAMBÚ	-78.14	7.94	DARIÉN	PACIFICO	

Tabla 1. Lista de estaciones meteorológicas para las cuencas, por provincia y región del país

INSTITUTO DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DE PANAMA,
ING. OVIGILDO HERRERA MARCUCCI

Ing. Luz Graciela de Calzadilla
[Directora General](#)

Licda. Berta Alicia Olmedo
[Subdirectora General](#)

Preparado por:
Dirección de Climatología

Revisado por:
MSc. Alcely Lau
[Directora Nacional de Climatología](#)



Información de Contacto:
Plaza Sun Tower, Ave. Ricardo J. Alfaro, El Dorado, Tercer Piso
Tel: 501-3848
hidromet@etesa.com.pa