

REPORTE HIDROCLIMATOLÓGICO MENSUAL

MARZO 2024

Análisis general del comportamiento hidrológico y evolución del Fenómeno El Niño – ENSO en el Valle del Cauca

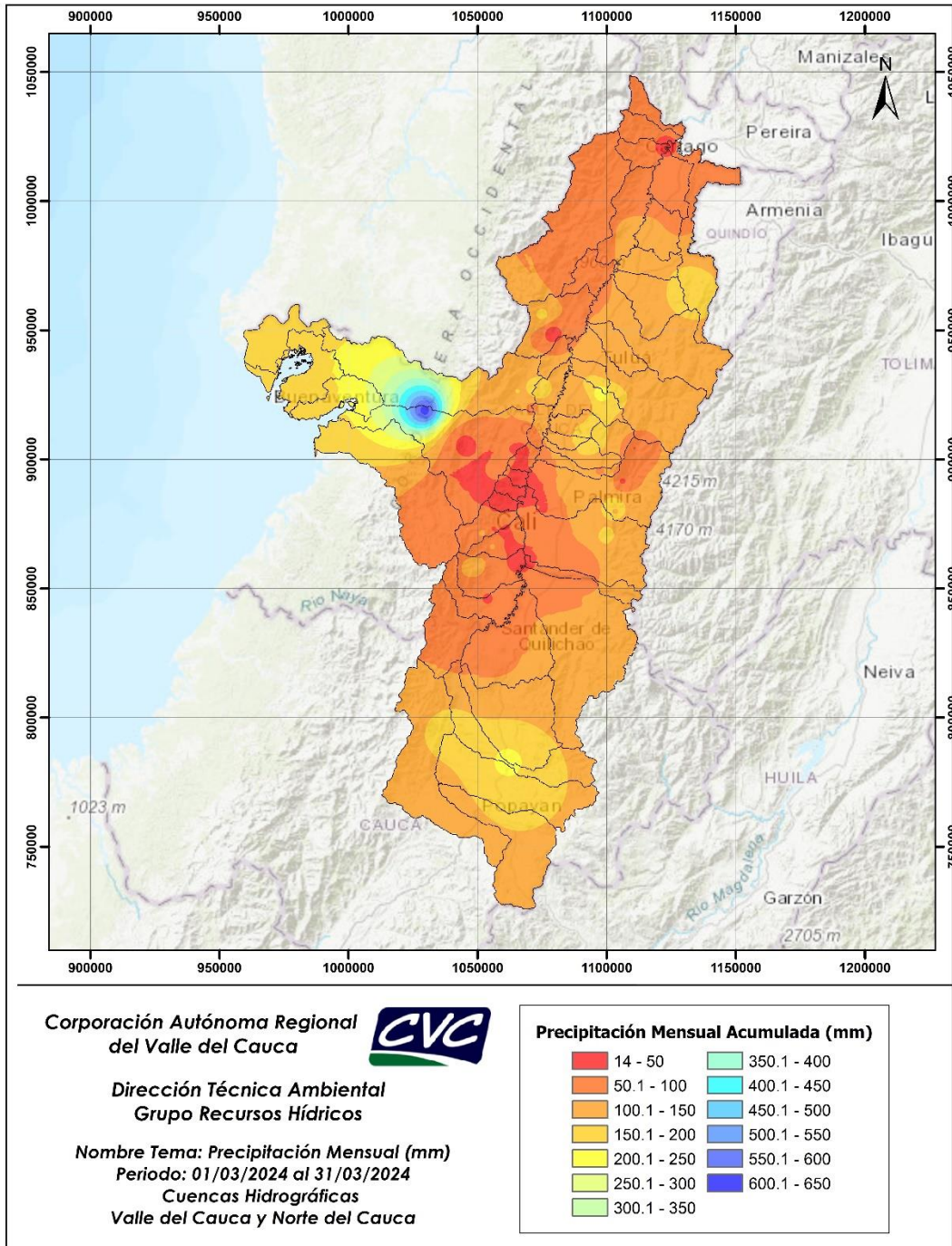
El siguiente informe mensual se abordará un análisis detallado de las condiciones climáticas en el departamento. También se incluirá una evaluación del comportamiento de las corrientes de agua en la región. Además, se abordará información relevante sobre las temperaturas máximas en la región, los mapas de sequía y el Índice de precipitación estandarizado para evaluar zonas de sequía o humedad anómala. También, se proporcionará una actualización sobre los indicadores utilizados para el seguimiento de las probabilidades de ocurrencia del Fenómeno El Niño. Este análisis es esencial para comprender y anticipar posibles impactos climáticos en la zona y tomar medidas adecuadas.

La combinación de estos elementos permitirá una visión integral de las condiciones climáticas en el departamento, proporcionando así una base sólida para la toma de decisiones informadas en relación con la gestión de recursos hídricos, la agricultura, la planificación urbana y otras áreas clave de interés para la comunidad local y los tomadores de decisiones.

Análisis de precipitación en la región.

Marzo es un mes de transición entre la primera temporada de menos precipitaciones del año y la primera temporada de lluvias. De acuerdo con el IDEAM las precipitaciones se encontraron por debajo de lo normal en un 45% y 60% para la zona andina, especialmente la zona plana del departamento; para la región Pacífica estuvieron en condiciones normales.

Durante el mes se registraron condiciones normales de precipitación en la región pacífica y de déficit en el resto del departamento. Según los registros de la red hidroclimatológica de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), el total acumulado de lluvias en el mes alcanzó un valor de 80% por debajo de la media histórica. Ver mapa 1.



Mapa 1: Precipitación total mensual acumulada - marzo 2024. Fuente GRH.

Durante el mes de marzo, el Valle del Cauca tuvo registros de precipitación por debajo de la media histórica, en el norte, centro y sur del departamento. Para la zona de influencia en el norte del departamento del cauca y parte de la zona pacifico condiciones de lluvia normales.

La Tabla 1 presenta el comportamiento histórico de los registros de lluvias por estación, comparándolos con los registros de lluvia acumulada para el mes de marzo. A partir de esta comparación, se observa que, en un alto porcentaje de los puntos de monitoreo, la precipitación fue menor al promedio histórico, generando condiciones de déficit en la región.

Tabla 1: Información climatológica por estación. Fuente GRH.

Estación	Precipitación acumulada marzo (mm)	Climatología histórica marzo (mm)	Índice de precipitación mensual (%)
DAGUA-BENDICIONES	616	313	197
DOS RIOS	547	415	132
PALO - PUERTO TEJADA	98	78	126
EL CANEY	183	149	123
COSTA RICA	209	174	120
EL PLACER	100	86	116
LOS MINCHOS	158	141	112
LA PRIMAVERA	232	221	105
EL DARIEN	151	144	105
LA SORPRESA	111	106	105
LA VICTORIA	100	97	103
EFLUENTE BRUT	107	105	102
PIENDAMO	210	207	101
ACAA PAVAS	64	64	100
PUENTE SALINAS	43	46	93
EL COMINAL	207	230	90
MATEGUADUA	106	124	85
PUENTE PIEDRA	144	172	84
HERACLIO URIBE	198	238	83
CHAMBU	153	185	83
VENECIA	160	196	82
PLANTA RIO CAUCA	87	107	81
PUERTA DAGUA	49	61	80
PESCADOR - LA TESALIA	97	122	80
EL COLEGIO	96	121	79
EL VERGEL	104	141	74
PALO - BOCATOMA	136	188	72
LOS CEIBOS	128	183	70
BOSQUE DE YOTOCO	89	128	70
TACUEYO	136	201	68
ATUNCELA	29	43	67
PUERTO MALLARINO	64	95	67
LA TERESITA	103	154	67
PICHINDE	115	174	66
LA PATAGONIA	157	242	65
PAN DE AZUCAR	166	257	65
AGUACATAL	58	97	60
CAÑAVERALEJO PG	88	149	59
MIRAVALLS	95	162	59
EL CARMELO	125	219	57
LOS TAMBOS	126	229	55
PANCE - CHORRERA	107	203	53
EL PARAISO	93	183	51
LA FONDA CANTA CLARO	93	192	48
OCACHE	52	110	47
CAÑAVERALEJO-EDIFICIO	67	142	47
EL TOPACIO	126	273	46
LA INDUSTRIA	70	157	45
LA ARGENTINA	127	296	43
MADHU	105	271	39
SAN BERNARDO	60	155	39

El mes de marzo mostró un patrón cambiante de lluvias, comenzando con precipitaciones debido a la entrada de humedad desde el sur del país. Durante los primeros días se registraron precipitaciones significativas. Sin embargo, la mayor parte del mes se caracterizó por 12 días consecutivos con bajas precipitaciones, cercanas a los 100 mm en total. Hacia el final del mes, se observó un cambio en el patrón de lluvias, esta vez proveniente del sureste. Esta entrada de humedad pudo haber marcado el comienzo de la transición hacia la temporada húmeda. En resumen, el mes de marzo actuó como un período de transición entre la temporada seca y la húmeda, con lluvias al comienzo y al final del mes, y un periodo intermedio de relativa sequía.

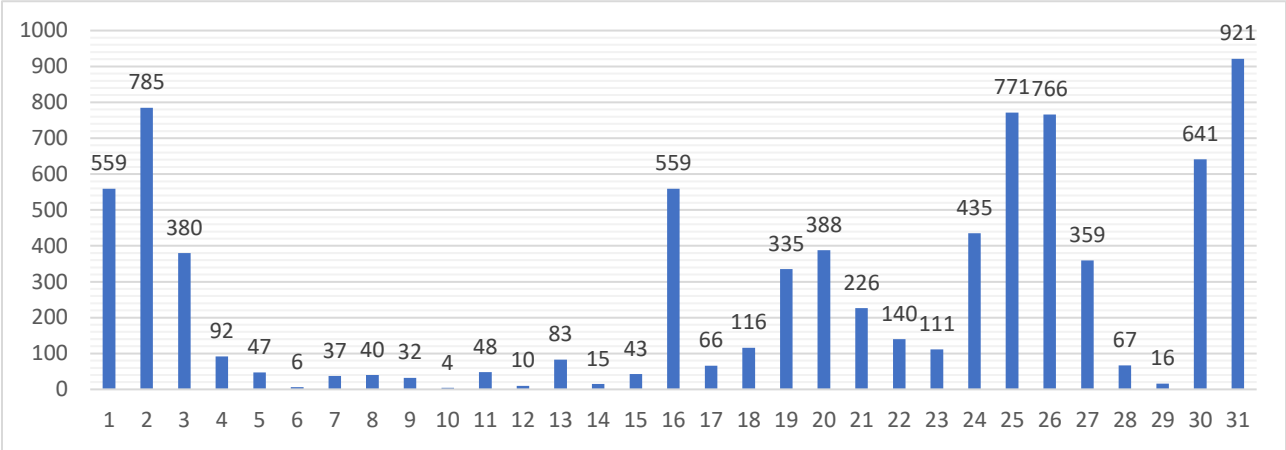


Figura 1: Precipitación total diaria Valle del Cauca mes de marzo 2024. Fuente GRH.

Precipitación por regiones:

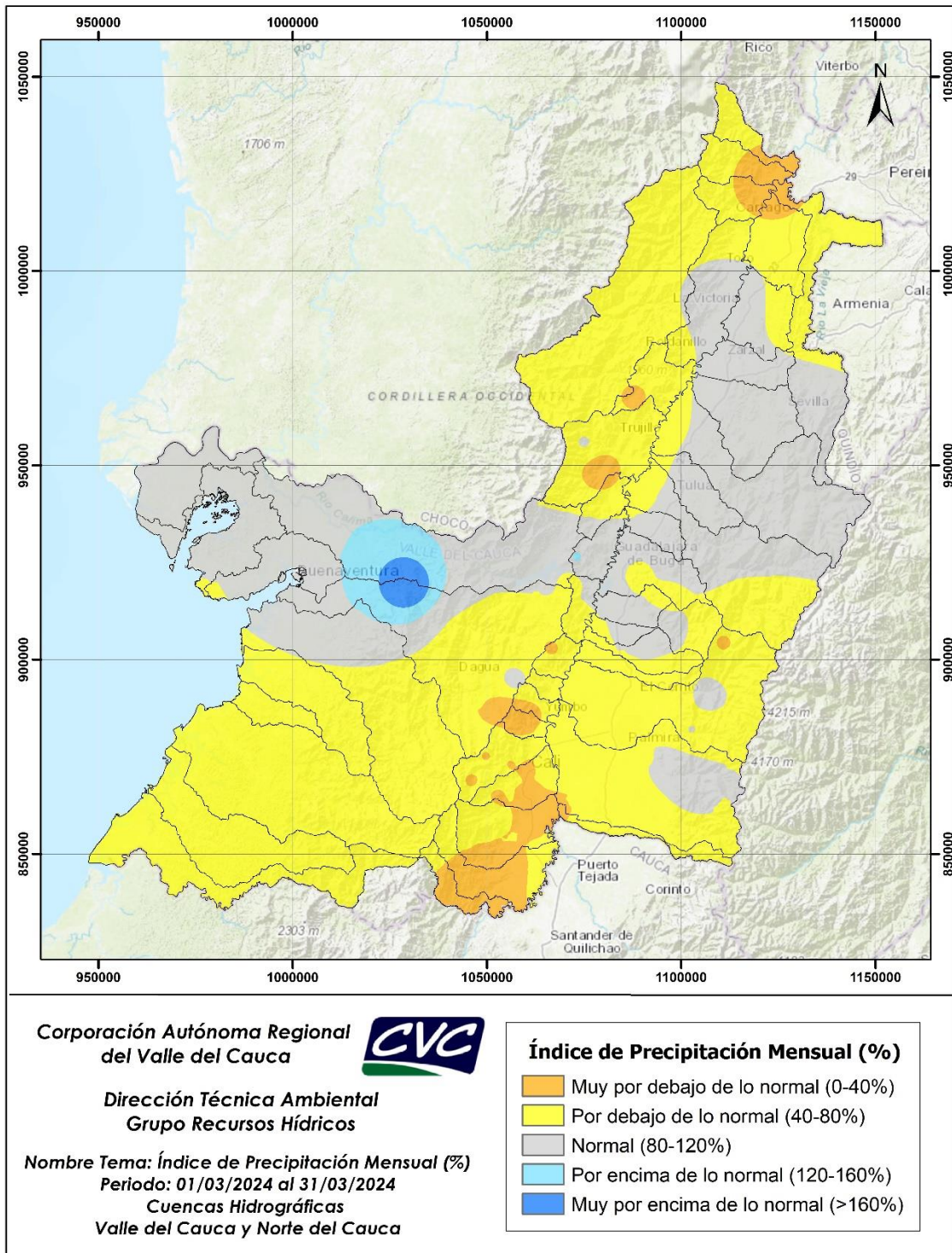
El índice de precipitación es un indicador que permite cuantificar las fluctuaciones en la cantidad de lluvia en relación con el promedio histórico para un período determinado. Este índice proporciona información sobre si la cantidad de lluvia en un período específico ha estado por encima o por debajo de lo que generalmente se espera para ese período.

Durante marzo, el Valle del Cauca presentó niveles de lluvia categorizados como por debajo de lo normal y condición normal, especialmente en regiones como sur, norte, y centro del departamento. Las reducciones más significativas (superiores al 50% en comparación con el promedio) se observaron en las cuencas de Garrapatas, Amaime, Guabas Cali y Jamundí; condición normal en Tuluá, Bugalagrande y Guadalajara. Este déficit de precipitación se vio agravado por el impacto de la temporada seca, así como por la influencia del fenómeno de El Niño.

El comportamiento regional de las lluvias para el mes de marzo fue de la siguiente manera:

- En el norte, se registraron 72 mm de precipitación acumulada, lo que corresponde a una condición normal de lluvia.
- En el sur, se registró 58 mm de precipitación, con un déficit del **12%**.
- En la zona central, se precipitación 80 mm, lo que corresponde a condición normal de lluvias.
- En la región Pacífica, se registró 87 mm de lluvia lo que corresponde a 70% de excedente.

En el Valle del Cauca hubo una reducción significativa en las precipitaciones en varias cuencas, con niveles por debajo de lo normal. Durante la temporada de transición entre la temporada seca y la húmeda, hay menos humedad en el suelo y en el aire, lo que puede llevar a temperaturas más altas y una sensación de calor más intensa. En resumen, la combinación de una reducción en las precipitaciones, la temporada seca y la influencia del fenómeno de El Niño pueden haber contribuido a que se sienta más calor y verano en el Valle del Cauca durante el mes de marzo.



Mapa 2: Índice de precipitación mensual, marzo 2024. Fuente GRH

En áreas donde el índice de precipitación se encuentra en gradaciones de gris hasta azul oscuro, se considera que el índice es normal o por encima de lo normal en el caso de colores más oscuros. Esto sugiere que en esas zonas las precipitaciones están en línea con o por encima de los promedios históricos. En tonos amarillos, condiciones por debajo de lo normal con respecto a los promedios históricos.

Análisis de Temperaturas máximas y promedios en la región.

Durante el mes de marzo, las temperaturas se mantuvieron dentro de los rangos normales para la temporada de estiaje y mes de transición, con una máxima de 37°C. Los días predominantemente secos, con alta radiación y humedad, fueron comunes en gran parte de la región, lo que elevó la sensación térmica hasta alcanzar los 39°C. Estas condiciones son consistentes con la presencia del fenómeno de El Niño, que ha contribuido a la disminución de las precipitaciones en nuestra región.

Al analizar los datos de temperaturas registradas en diversas estaciones del Valle del Cauca durante el mes de marzo, se observa una variabilidad considerable en los valores máximos, promedio y mínimos. Algunas estaciones como Cartago, La Paila, Tuluá, Cascajal, Jamundí y Edificio CVC muestran temperaturas máximas superiores a 36°C, mientras que otras como El Topacio y Yotoco registran temperaturas máximas más moderadas alrededor de los 29°C.

En cuanto a las temperaturas promedio, se encuentran en un rango de aproximadamente 25°C a 27°C, con variaciones notables entre las diferentes estaciones. Por otro lado, las temperaturas mínimas varían desde alrededor de 17°C hasta los 20°C, siendo El Topacio la estación con la temperatura mínima más baja.

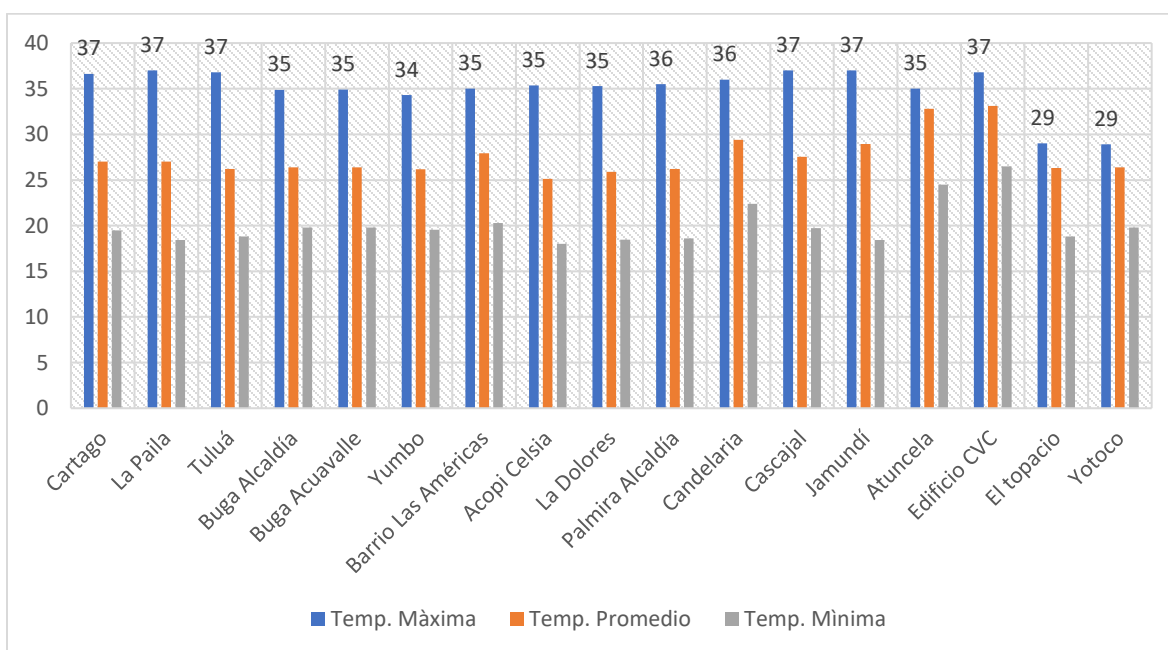


Figura 2: Temperaturas por estaciones febrero 2024. Fuente Grupo de Calidad Ambiental y GRH.

Índices de Sequía en la región:

La sequía es un fenómeno que se desarrolla gradualmente y puede intensificarse y expandirse si las condiciones de humedad deficiente persisten en el tiempo, lo que puede ocasionar impactos significativos en la sociedad y en los ecosistemas naturales. Para evaluar y monitorear las condiciones de sequía, la corporación utiliza dos metodologías. La primera consiste en identificar las estaciones donde no se han registrado precipitaciones, y se ha observado que, durante el mes de febrero, en promedio, hubo de 24 a 10 días sin lluvia en promedio en algunas estaciones, especialmente el norte y centro del departamento.

INFORME: DIAS CONSECUTIVOS SIN LLUVIA - RED AUTOMÁTICA

Periodo desde: 22/01/2024 hasta: 22/03/2024

ESTACIÓN	CUENCA	Dias sin Lluvia
GUACHAZAMBOLO	Guachal (Bolo-Fraile)	23
CARTAGO	La Vieja	21
TIMBA - TIMBA	Cauca	21
SAN ANTONIO	Claro	21
PLANTA RIO CAUCA	Lili-Melendez-Canaverelej	19
EL DESCANSO	Guachal (Bolo-Fraile)	19
LA SELVA	Guabas	19
EL CASTILLO	El Cerrito	19
LA ARBOLEDA	Obando	19
PUERTO MOLINA	Cauca	13
PTO ALEJANDRIA	La Vieja	10
PUERTO MALLARINO	Cauca	10
VILLANUEVA	Lili-Melendez-Canaverelej	10
TENJO	Amalme	9
LA INDUSTRIA	Guachal (Bolo-Fraile)	8
NAVARRO	Cauca	7
PTAR CANAVERALEJO	Lili-Melendez-Canaverelej	7
PALO - BOCATOMA	Cauca	6
CAÑAVERALEJO-EDIFICIO CVC	Lili-Melendez-Canaverelej	6
NAPOLES	Lili-Melendez-Canaverelej	6
BRASILIA	Cali	5
PICHINDE	Cali	5
CALI - BOCATOMA	Cali	5
COLEGIO SAN JUAN BOSCO	Lili-Melendez-Canaverelej	5
PEÑAS BLANCAS	Cali	5
CHICORAL	Dagua	4
DAPA	Arroyohondo	4
PALO - PUERTO TEJADA	Cauca	3
FELIDIA	Cali	3
AGUACATAL	Cali	3
CHAMBU	Guachal (Bolo-Fraile)	3

Convenciones rango de precipitación:

De 0 a 4 días  De 5 a 9 días  De 10 a 19  De 20 a 29  De 30 a 59  60 días o más 

Figura 4: Días Sin Lluvia periodo del 22/01/2024 al 22/03/2024.

El segundo método es InfoSequia que utiliza el Índice de Sequía Vegetativa (VHI, por sus siglas en inglés: *Vegetation Health Index*). Este índice emplea datos satelitales relacionados con la temperatura, la humedad y la cobertura vegetal para calcular un valor que refleja el estado de la vegetación en una determinada área o región.

Los valores más bajos del VHI indican condiciones de sequía más severas, mientras que valores más altos sugieren condiciones más favorables para el crecimiento de la vegetación. Por lo tanto, el VHI es una herramienta crucial para evaluar la salud y el estado de la vegetación, así como para identificar áreas que pueden estar experimentando sequías significativas y requerir medidas de mitigación y gestión adecuadas. Las cuencas que requieren prioridad son Obando, Los Micos, Morales y Claro. Aunque también es importante recalcar que el norte del departamento también se encuentra déficit moderado de sequía.

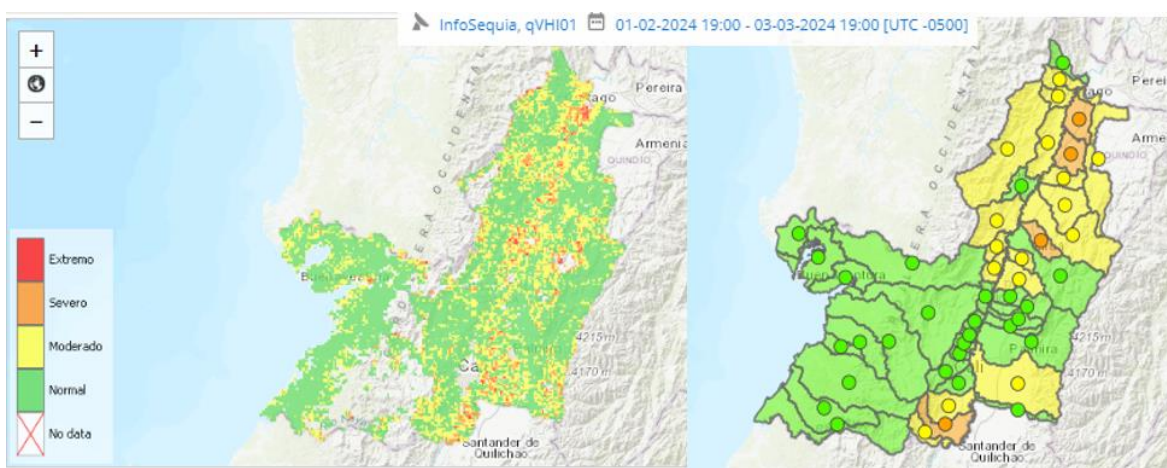


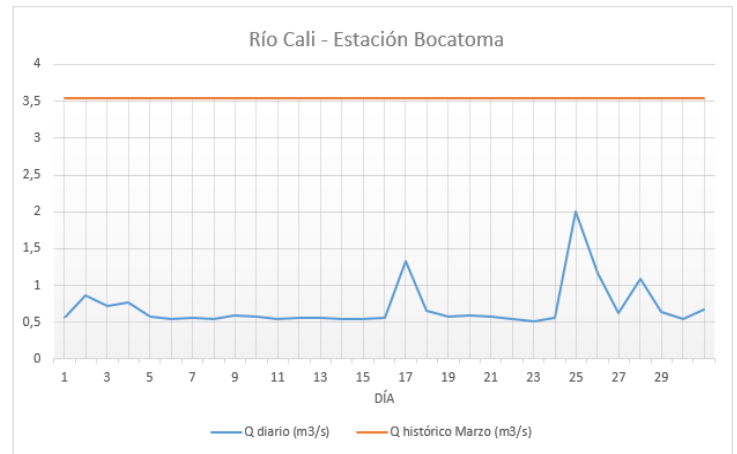
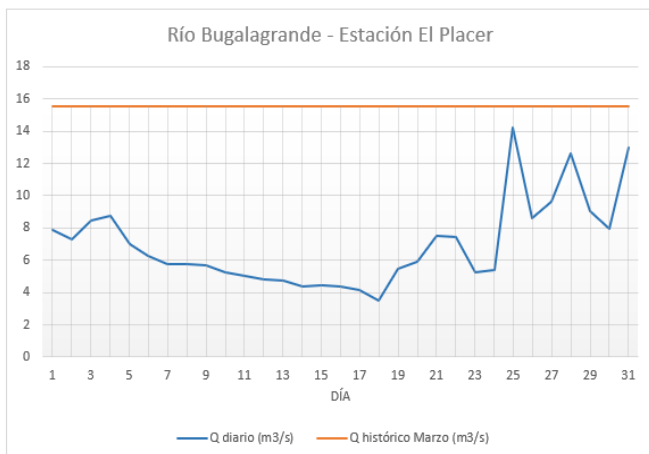
Figura 5: Índice de Sequía Vegetativa (VHI)

Comportamiento de las principales corrientes en el Valle del Cauca

Las estaciones ubicadas en los ríos del Valle del Cauca presentaron disminuciones en caudal promedio entre el 20% al 60% con respecto a los promedios históricos de marzo; a continuación, se presenta los registros de las estaciones hidrológicas, en la cual se visualiza que los caudales promedio, los históricos del mes y el porcentaje con respecto al histórico, se evidencia disminuciones sustanciales en Cali - bocatoma; Claro La Luisa; La Vieja Cartago y Palo Puerto Tejada.

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

Estación	Caudal Promedio Mensual registrado (m ³ /s)	Caudal Histórico Marzo (m ³ /s)	Porcentaje con respecto al Histórico
Anchicaya – Los Monos	13.6	19.43	70%
Bugalagrande - El Placer	7	15.5	45%
Cali - Bocatoma	0.7	3.55	20%
Claro - La Luisa	3.6	7.24	51%
Guadalajara - El Vergel	2.7	4.38	62%
La vieja - Cartago	31.6	97.58	32%
Meléndez - El Carmelo	1.9	2.31	83%
Palo - Puerto Tejada	12	46.5	26%
Timba - Timba	3.5	17.9	20%
Tuluá - Mateguadua	10.2	17.7	58%



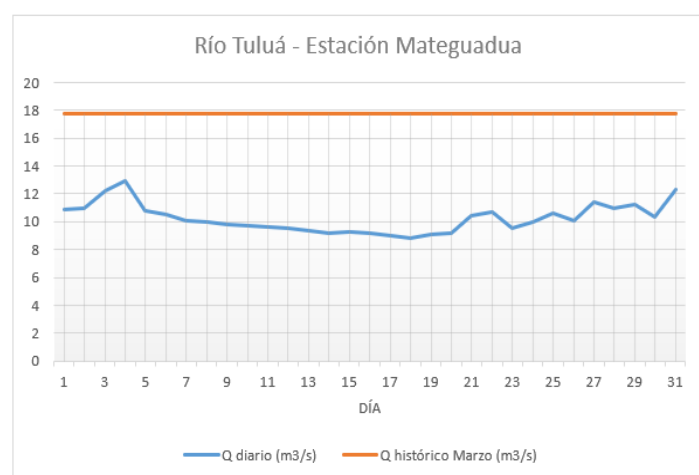
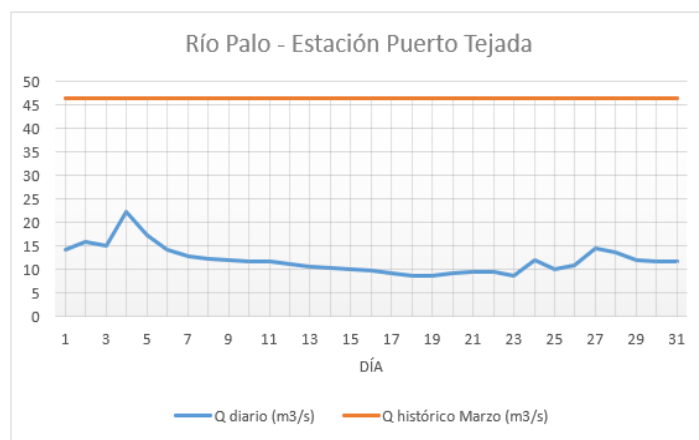
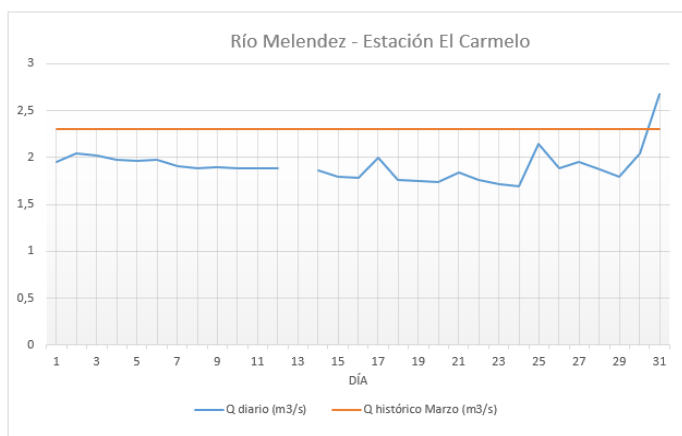
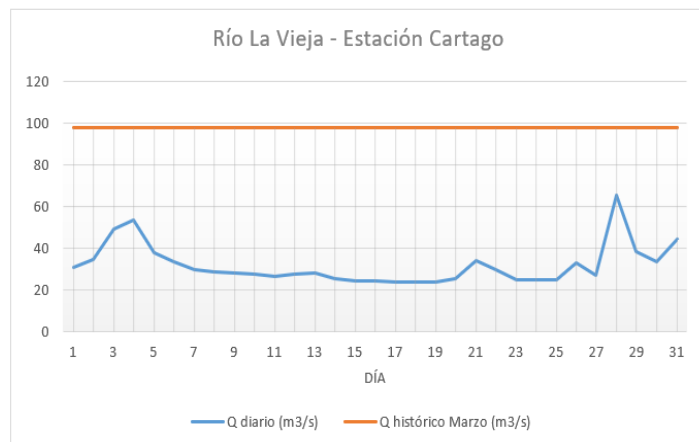
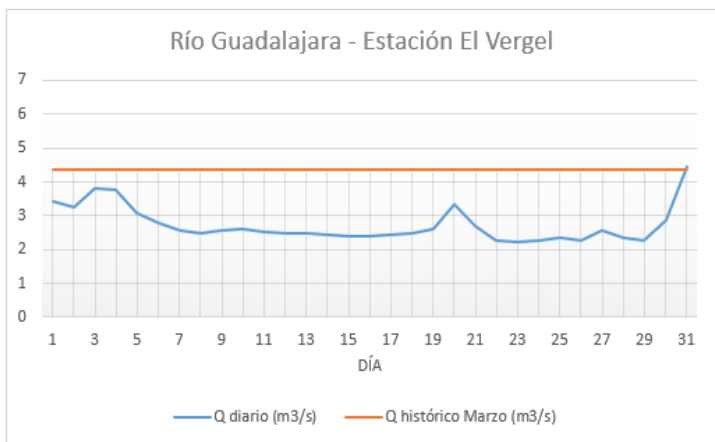


Figura 6: Estaciones limnimétricas de los principales corrientes del Valle del Cauca. Fuente GRH.

Comportamiento del río Cauca en sus principales estaciones

Los caudales del río Cauca durante el mes de febrero mostraron valores por debajo del promedio histórico, con reducciones promedio cercanas al 60%: en Pan de Azúcar con un déficit del 51%, en La Balsa con un 56%, en Puerto Mallarino con un déficit del 42%, y en La Victoria con un 34% por debajo del promedio histórico.

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

Estación	Caudal Promedio Mensual registrado (m ³ /s)	Caudal Histórico Marzo (m ³ /s)	Porcentaje con respecto al Histórico
Pan de azúcar	55.3	107.6	51%
La Balsa	116	208.8	56%
Puerto Mallarino	155	369.8	42%
La Victoria	143.4	419.3	34%

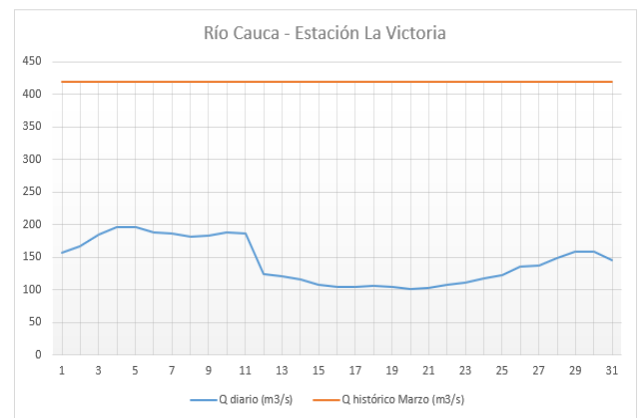
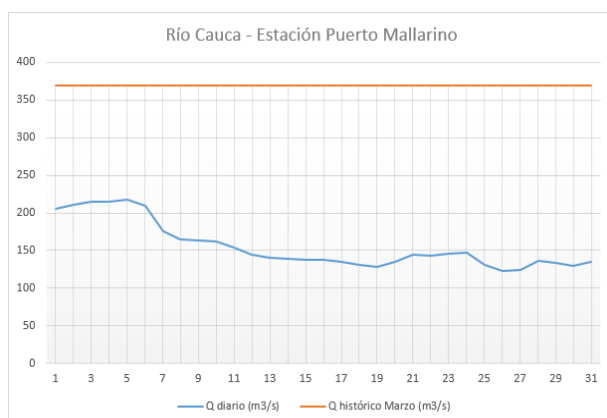
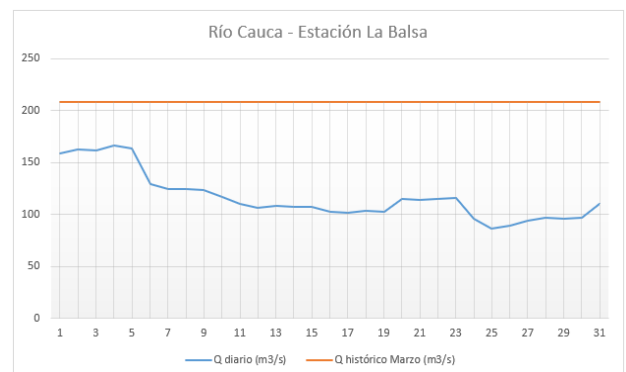


Figura 7: Estaciones limnigráficas del río Cauca. Fuente GRH.

Condiciones El Niño Oscilación del Sur – ENOS

Estado del sistema de alerta del ENSO: **Advertencia de El Niño / Vigilancia de La Niña**

El IDEAM en el comunicado espacial del 20 de marzo del 2024, informa que de acuerdo a los análisis del Centro de Predicción Climática de la administración para la Atmósfera y el Océano (NOAA, por su sigla en inglés) menciona que las condiciones de El Niño aún están presentes, pero gradualmente debilitándose. Frente a la predicción indican que, casi todos los modelos pronostican una continuación del evento de El Niño durante la primavera del hemisferio norte; momento a partir del cual se debilitaría rápidamente convirtiéndose la fase ENOS-neutral en la categoría más probable entre los periodos abril-junio (83%) y mayo-julio/24 (65%).

Para el siguiente trimestre (junio-agosto/24), la categoría La Niña se convierte en la categoría dominante con probabilidades del 62%, continuando en aumento para el trimestre julio-septiembre de 2024 con un 75% y los trimestres posteriores agosto-octubre/24, septiembre-noviembre/24 y octubre-diciembre con probabilidades del 82%, 85% y 85% respectivamente; de darse esta predicción, en enero de 2025 se tendría un fenómeno La Niña oficializado. Por lo anterior, un aviso de El Niño continúa para marzo junto con una alerta de La Niña emitida para junio-agosto de 2024 (probabilidad del 62%).

El índice Oceánico El Niño (ONI) uno de los principales índices para medir el impacto del ENOS, presentó el valor de 1.5 °C para el periodo enero-febrero-marzo; para el periodo anterior diciembre-enero-febrero presento 1.8, reportando un debilitamiento, aunque continúa categorizado como un **fenómeno de intensidad fuerte**; sin embargo, en los pronósticos se espera que se debilite en el transcurso de los próximos meses y que durante el trimestre abril-mayo-junio haga su transición a **fase neutral con un 83% de probabilidad**.

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

De acuerdo con los indicadores mensuales de Temperatura Superficial del Mar (TSM), el calentamiento se debilitó, pero aún se registró en los umbrales de El Niño. Las temperaturas oscilaron con anomalías entre 1.0 °C y 1.6 °C.

En lo corrido de marzo continuó el descenso gradual de las anomalías alrededor de la franja ecuatorial. En la región EN 1+2 se alcanzaron a reportar temperaturas con anomalías negativas. Según el reporte de la NOAA (1 de abril de 2024), las anomalías durante la última semana se registraron así:

Niño 4: 0.8 °C

Niño 3.4: 1.1 °C

Niño 3: 0.9 °C

Niño1+2: 0.4 °C

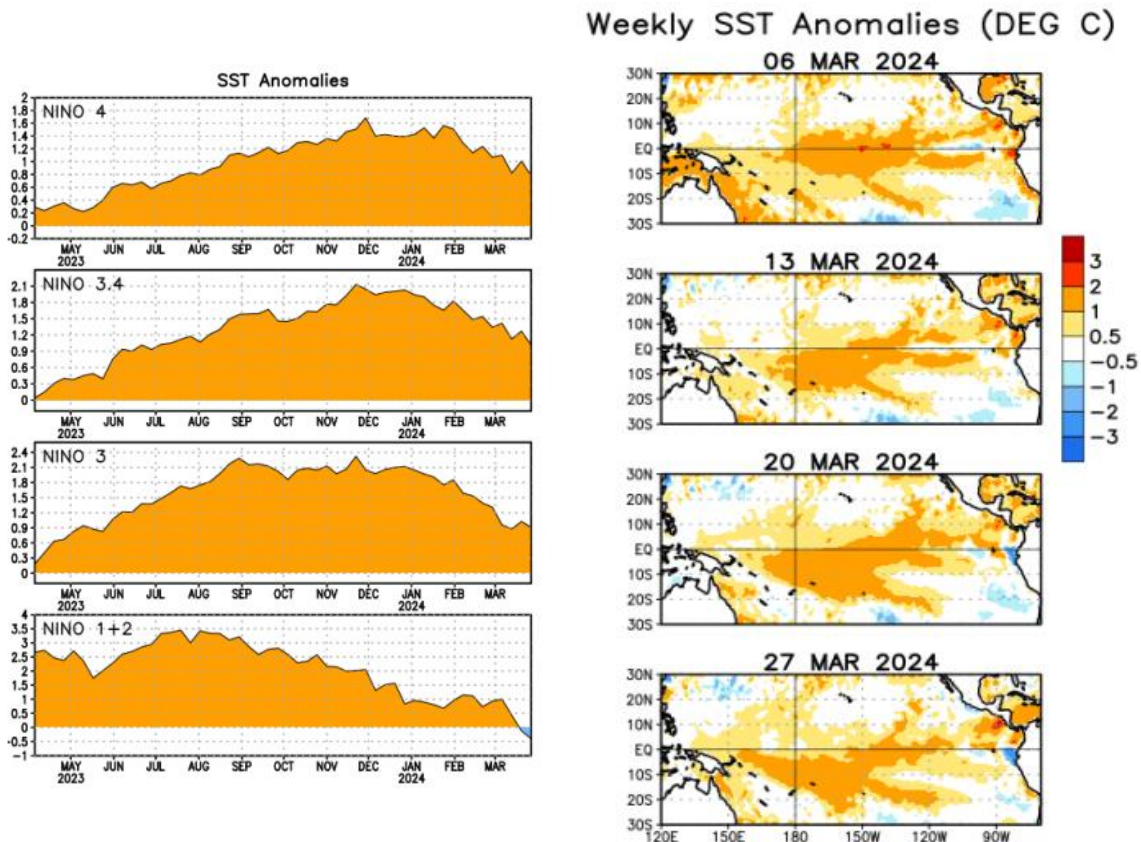


Figura 8: SSTs (temperaturas de la superficie del mar). Fuente NOAA.

Las temperaturas anómalas positivas en las capas subsuperficiales persistieron hasta mediados de enero de 2024. Esto estuvo asociado a la variabilidad de las ondas Kelvin oceánicas. Estas anomalías de temperatura subsuperficial han disminuido desde finales de noviembre de 2023 y desde finales de enero de 2024, las anomalías de temperatura negativas han ido fortaleciéndose gradualmente.

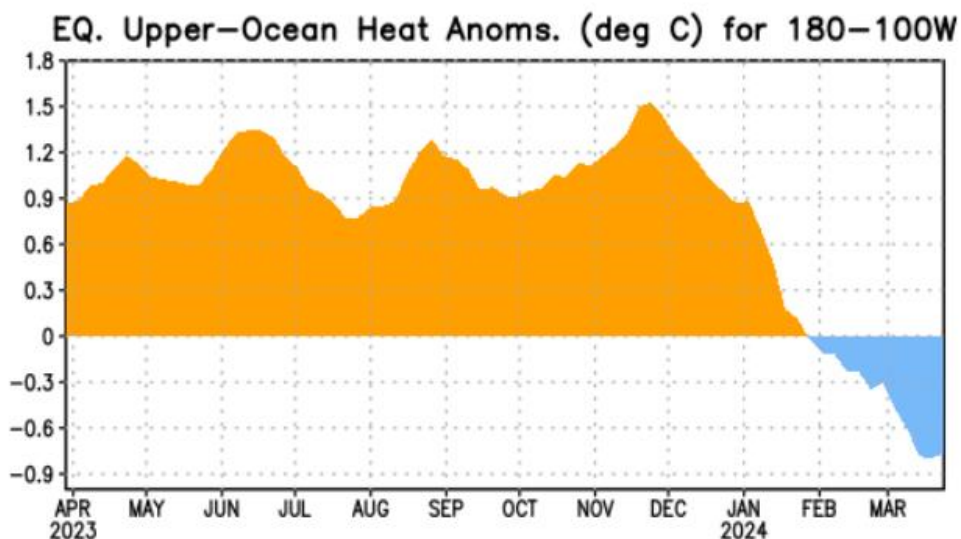


Figura 9: Anomalías de temperatura subsuperficial del mar. fuente NOAA.

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°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 consecutivas y superpuestas. Para este trimestre enero-febrero-marzo el índice fue de **1.5**.

Year	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDJ
2010	1.5	1.2	0.8	0.4	-0.2	-0.7	-1.0	-1.3	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6
2011	-1.4	-1.2	-0.9	-0.7	-0.6	-0.4	-0.5	-0.6	-0.8	-1.0	-1.1	-1.0
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
Year	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDJ
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										

Figura 10: 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 El Niño. En diciembre estuvo en la categoría neutral negativa de -2.9. En enero 3.7 categoría neutral. En febrero fue de -12.6, categoría El Niño, para marzo registro -0.3 categoría neutral (ver figura 11).

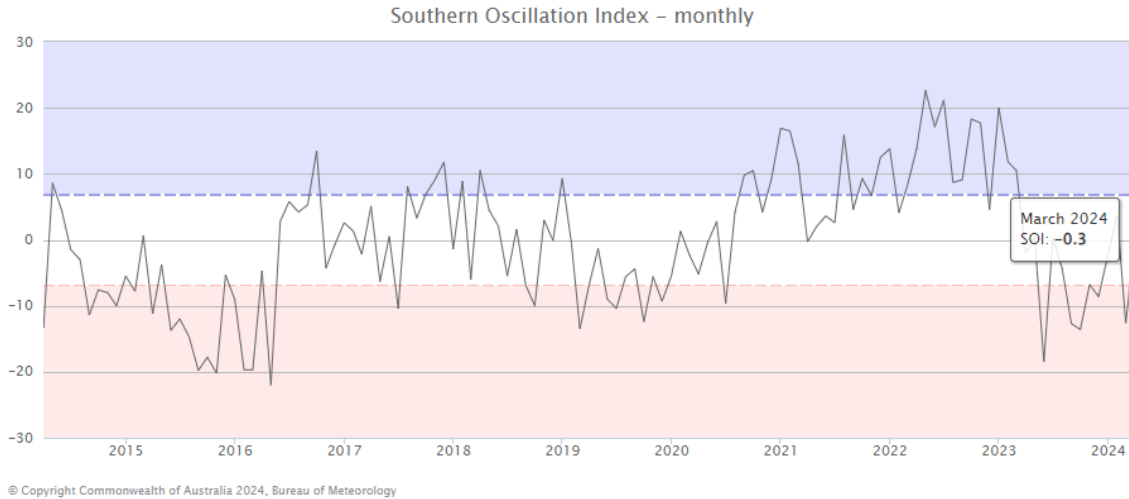


Figura 11: Índice SOI, Fuente BOM (Oficina de Meteorología Australia) 2024.

Pronósticos de El Niño de los diferentes centros de investigación

Centro de Predicciones Climáticas/NCEP/NWS - NOAA:

Se espera una transición de El Niño a condiciones de ENSO neutral para la temporada de abril a junio de 2024, manteniéndose ENSO neutral durante mayo a julio de 2024. Después de eso, La Niña es favorecida de junio a agosto, y las probabilidades aumentan durante la temporada de octubre a diciembre.

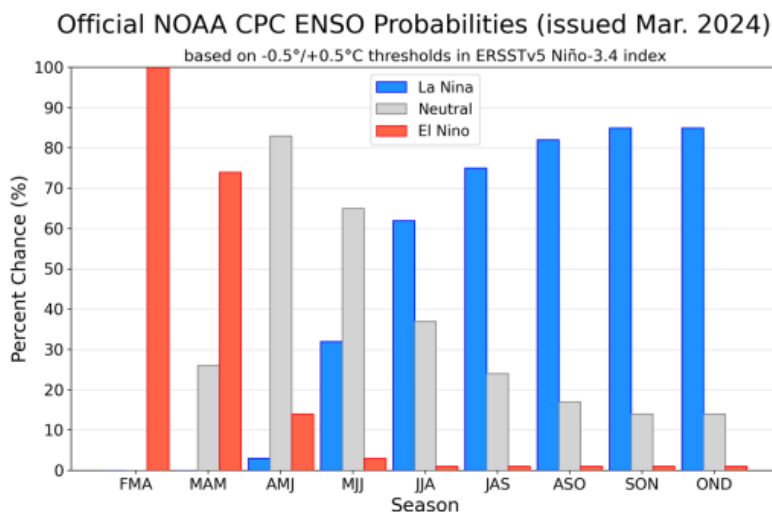


Figura 12: Probabilidades del evento ENOS. Fuente NOAA 2024.

Commonwealth of Australia, Oficina de Meteorología:

El Niño continúa y está cerca de su fin. Los modelos climáticos indican que se espera que las temperaturas de la superficie del mar en el Pacífico tropical central vuelvan a ser neutras en ENSO más adelante en el otoño de 2024.

Los indicadores oceánicos, como las temperaturas de la superficie del mar del Pacífico tropical, se han ido enfriando constantemente desde diciembre, pero aún alcanzan los umbrales de El Niño. Los indicadores atmosféricos son consistentes con un El Niño en decadencia. Los modelos climáticos internacionales sugieren que el Océano Pacífico tropical central continuará enfriándose en los próximos meses, y cuatro de siete modelos climáticos indican que es probable que el Pacífico central regrese a niveles neutrales de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) para fines de abril (es decir, ni El Niño ni La Niña), y todos los modelos indican neutral en mayo.

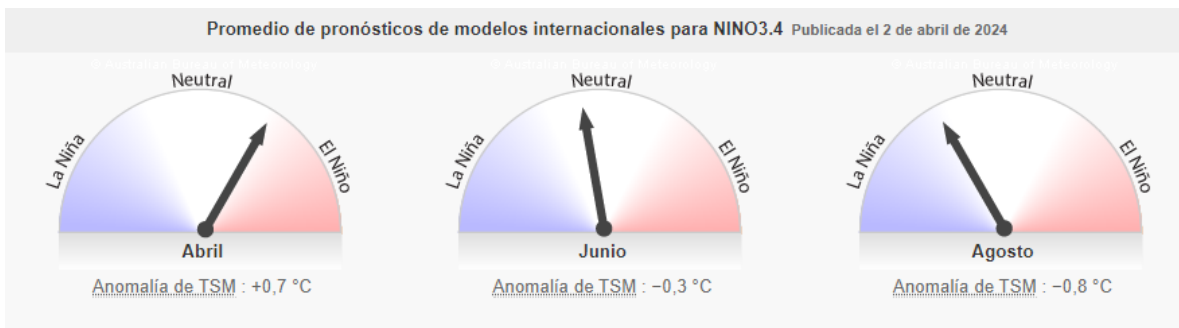


Figura 13: Promedio de pronósticos de modelos internacionales para NINO3.4 Publicado el 5 de marzo de 2024. Fuente BOM (Oficina de Meteorología Australia) 2024.