

No. 2 FEBRERO 2025

BOLETÍN CLIMATOLÓGICO MENSUAL DE CALDAS

SIMAC

SISTEMA INTEGRADO DE MONITOREO AMBIENTAL DE CALDAS



El **boletín climatológico mensual del SIMAC para febrero de 2025** presenta el comportamiento de las lluvias y las temperaturas en Caldas, así como información sobre el caudal de algunas de las cuencas del departamento, todo esto a partir de la información hidrometeorológica recogida por las redes de estaciones de monitoreo que remiten su información al SIMAC, con el fin de mejorar y ampliar el conocimiento sobre el tema y de paso contribuir a la formación básica de los ciudadanos sobre el mismo.

Es importante mencionar que hacia el Norte, Alto Oriente y el Magdalena Caldense se cuenta con pocas estaciones o casi ninguna, por tanto, la información de precipitación y temperatura de esa parte del departamento contiene un nivel de incertidumbre considerable.

Subregiones de Caldas

El departamento de Caldas cuenta con 27 municipios dentro de su territorio, agrupados en 6 subregiones de acuerdo con sus características socioeconómicas y su geografía, lo que facilita el desarrollo de análisis climatológicos en el departamento.

Los municipios de Filadelfia, La Merced, Marmato, Riosucio y Supía hacen parte del **Alto Occidente**.

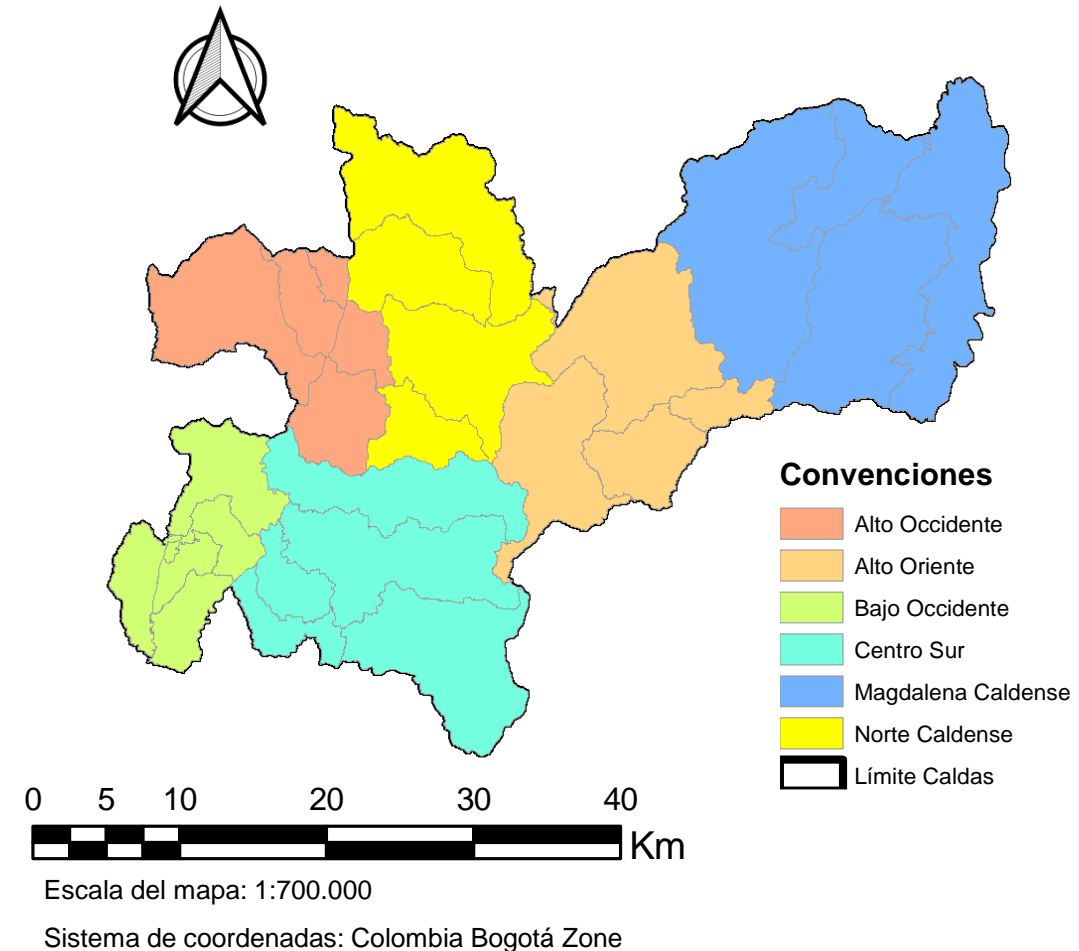
El **Bajo Occidente** comprende los municipios de Anserma, Belalcázar, Risaralda, San José y Viterbo.

El **Norte** está conformado por los municipios de Aguadas, Aranzazu, Pácora y Salamina.

En la subregión **Centro Sur** se encuentran los municipios de Chinchiná, Manizales, Neira, Palestina y Villamaría.

El **Alto Oriente** está conformado por los municipios de Manzanares, Marquetalia, Marulanda y Pensilvania.

Por último, en el **Magdalena Caldense** se encuentran los municipios de La Dorada, Norcasia, Samaná y Victoria.



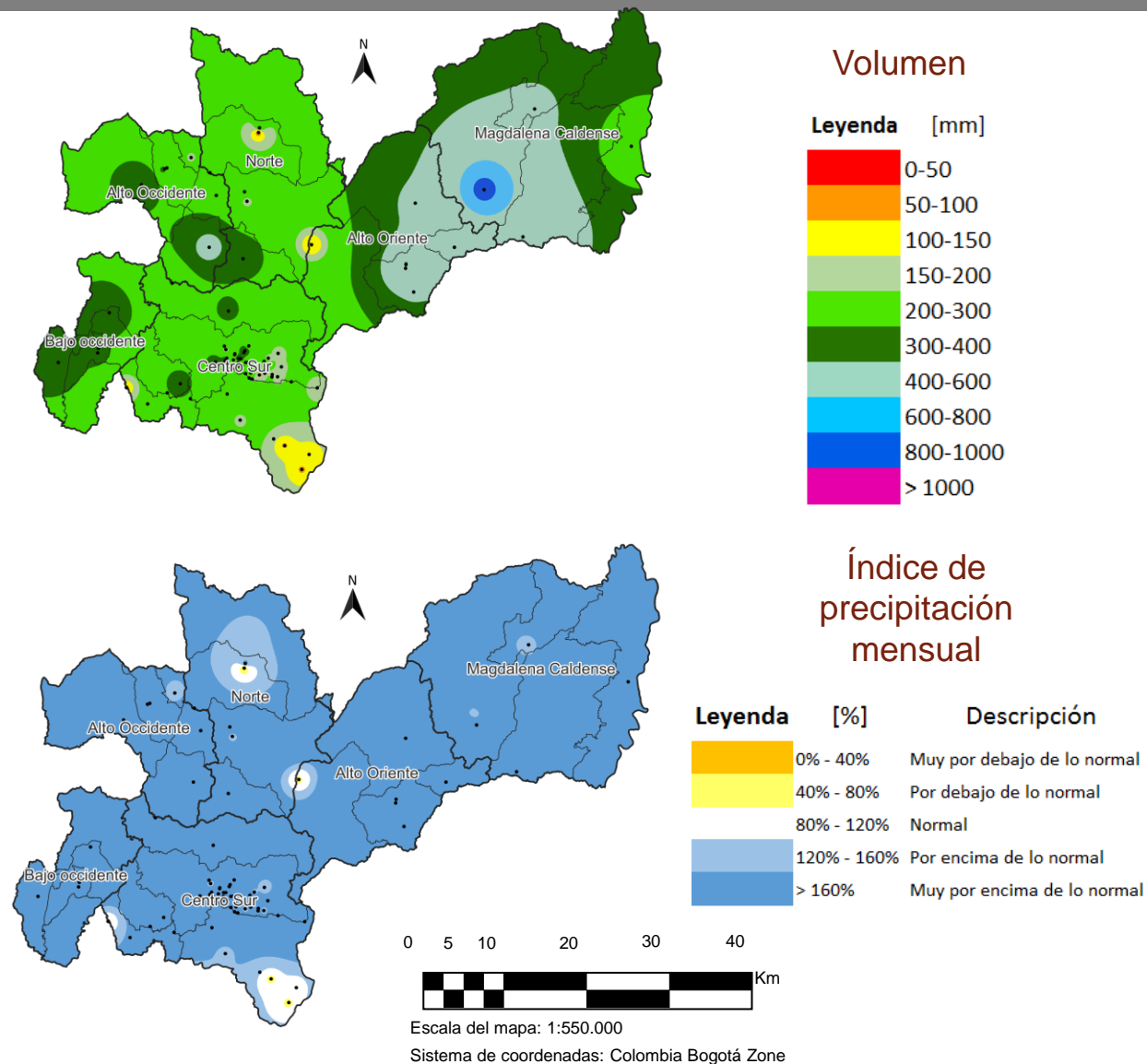
Precipitación

El departamento presentó valores en la mayor parte entre 200 y 400 mm. Las precipitaciones más altas en febrero (> 800 mm) se presentaron en la subregión Magdalena Caldense (Samaná 903,9 mm). Los registros mínimos (< 100 mm) se presentaron en algunos focos en las subregiones Norte, Alto Oriente y Centro Sur.

En el mapa de Índice de Precipitación Mensual, se observa que gran parte del departamento registró precipitaciones Muy por encima de lo normal, con algunos focos en las subregiones Norte, Alto Oriente y Centro sur de precipitaciones dentro de lo Normal.

En términos generales el departamento, tuvo un mes con precipitaciones Muy por encima lo normal.

Nota 1: los valores que se muestran en estos mapas presentan incertidumbre, ya que en febrero se registraron precipitaciones muy altas en varias estaciones del Magdalena Caldense del departamento.

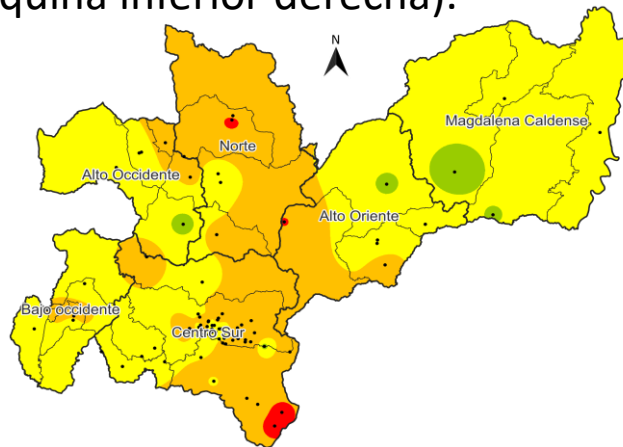


Precipitación

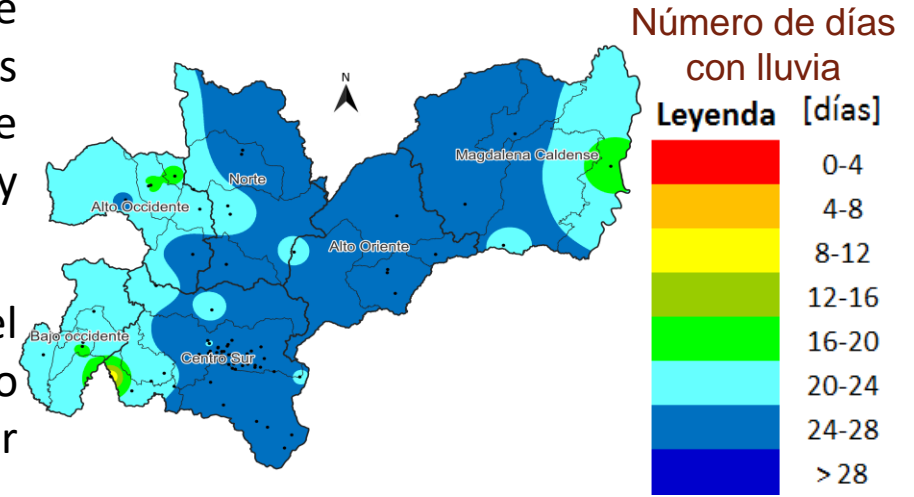
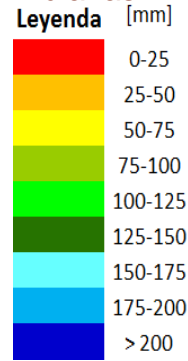
Las precipitaciones máximas diarias estuvieron entre 25-75 mm en gran parte del departamento (ver mapa abajo), excepto en algunos focos de las subregiones Magdalena Caldense, Alto Oriente y Alto Occidente donde estuvieron por encima del rango 75-100 mm (Samaná y Victoria, Pensilvania y Manzanares, Filadelfia).

El número de días con lluvia estuvo entre 20-28 en la mayoría del departamento, con algunos focos entre 16-20 en las subregiones Alto y Bajo Occidente, Centro Sur y Magdalena Caldense (ver mapa esquina superior derecha).

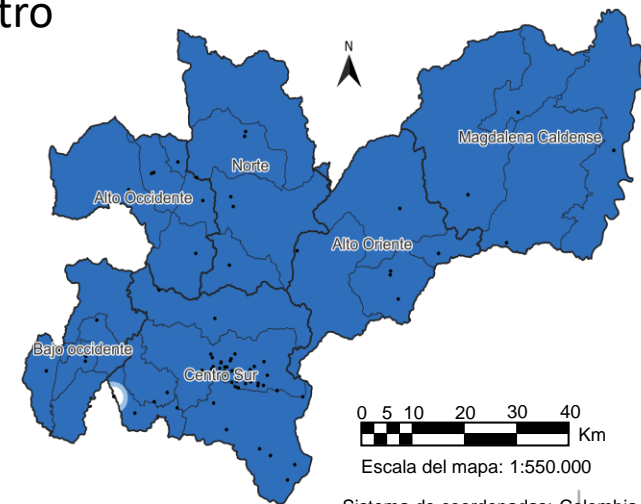
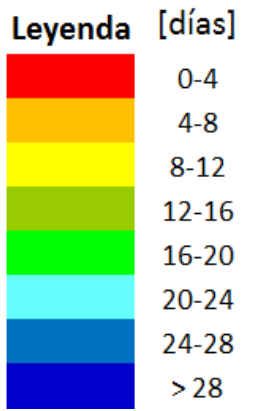
Las anomalías del número de días con lluvia fueron > 6 días en todo el departamento, con un foco de valores entre -3 a 3 en la subregión Centro Sur (ver mapa esquina inferior derecha).



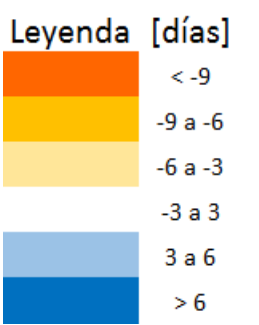
Precipitaciones máximas diarias



Número de días con lluvia



Anomalía del número de días con lluvia



0 5 10 20 30 40 Km
Escala del mapa: 1:550.000

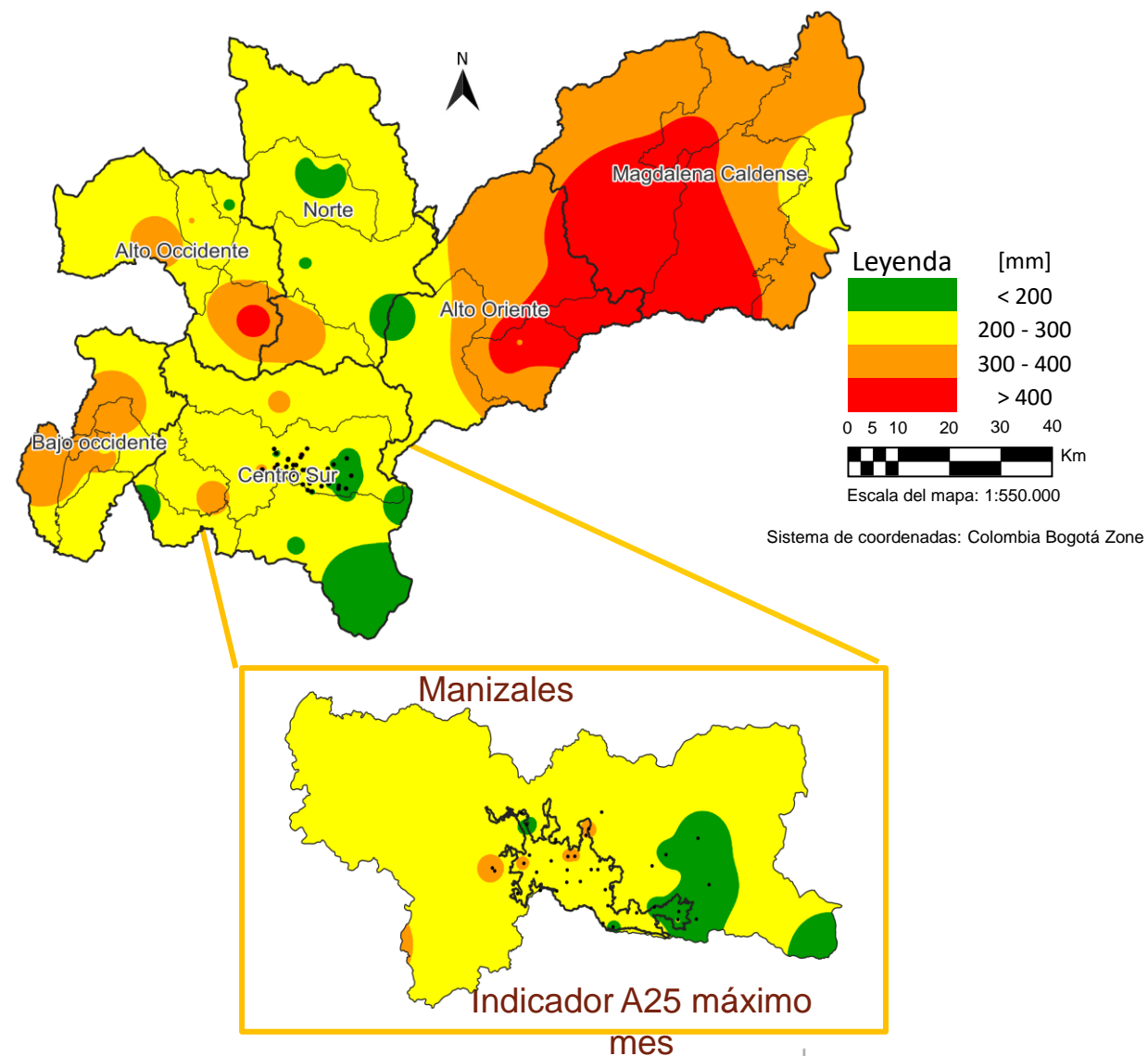
Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

Seguimiento indicador A25

El indicador de lluvia antecedente de 25 días, denominado A25, asocia el acumulado de lluvia durante 25 días antecedentes con la alta probabilidad de ocurrencia de deslizamientos cuando supera los 200 mm.

Como se observa en el mapa superior a la derecha, para el mes de febrero se presentaron niveles de amenaza amarilla en gran parte del occidente. Hubo algunos focos de amenaza naranja (valores entre 300 y 400 mm) en todas las subregiones y niveles de amenaza roja (> 400 mm) en Alto Occidente, Alto Oriente y Magdalena Caldense para los municipios de Filadelfia, Manzanares, Marquetalia, Norcasia, Samaná y Victoria.

En Manizales se presentaron niveles de amenaza amarilla en casi todo el municipio con algunos focos de amenaza naranja al norte y occidente del mismo.



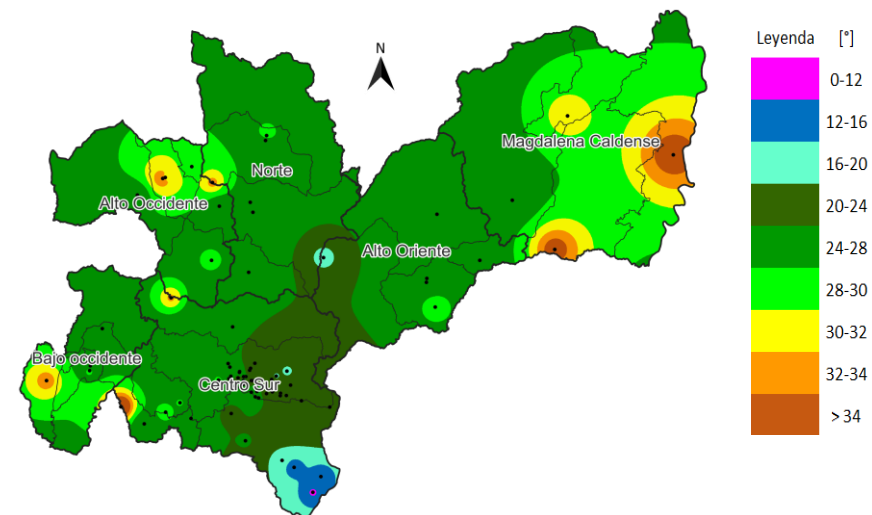
Temperatura

Para febrero las temperaturas medias en el departamento fluctuaron entre 16 y 24 °C, con registros superiores a 28 °C en el Magdalena Caldense e inferiores a 8° C en la parte baja de la zona Centro Sur (ver mapa inferior).

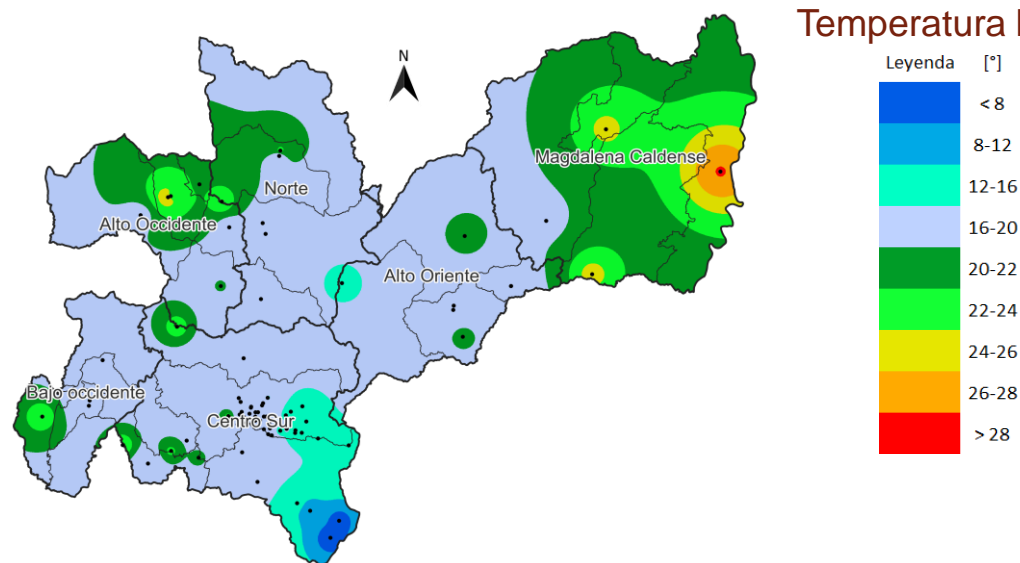
Las temperaturas máximas (>34°C) se presentaron en las subregiones Magdalena Caldense y Alto Occidente. Gran parte del departamento registró máximos entre 24° y 30° C (ver mapa esquina superior derecha).

Las temperaturas mínimas se presentaron en el Centro Sur (en cercanías al PNN Los Nevados) (<8 °C) y en el Norte y Alto Oriente (ver mapa esquina inferior derecha).

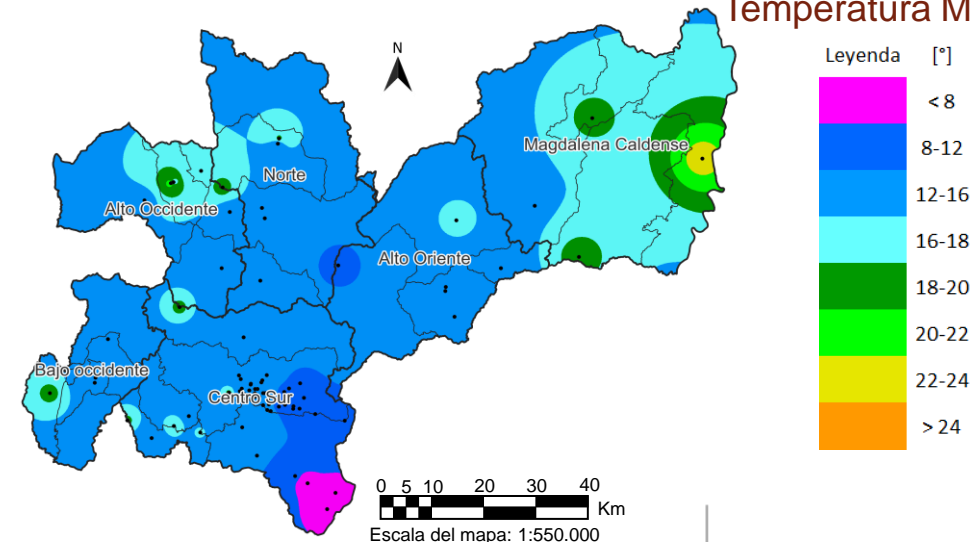
Temperatura Máxima



Temperatura Media



Temperatura Mínima



0 5 10 20 30 40 Km
Escala del mapa: 1:550.000

Sistema de Coordenadas: Colombia Bogotá Zone
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

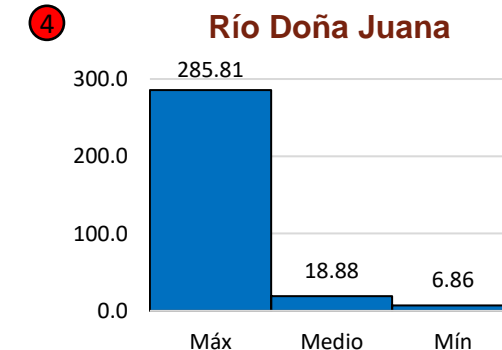
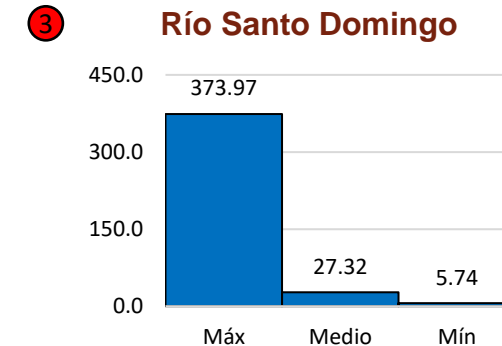
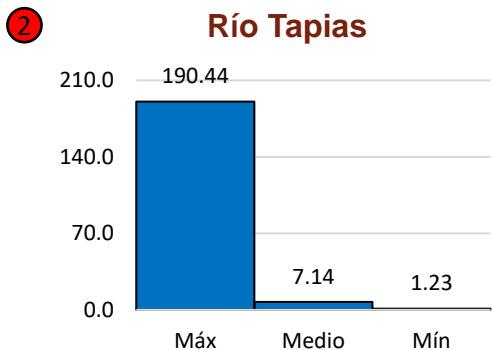
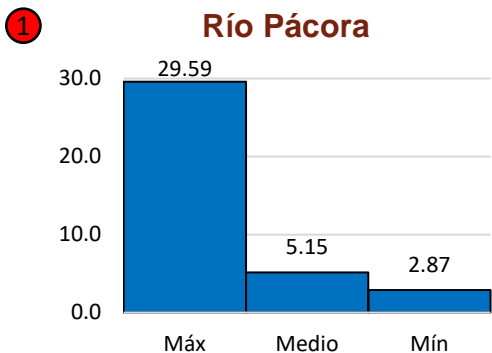
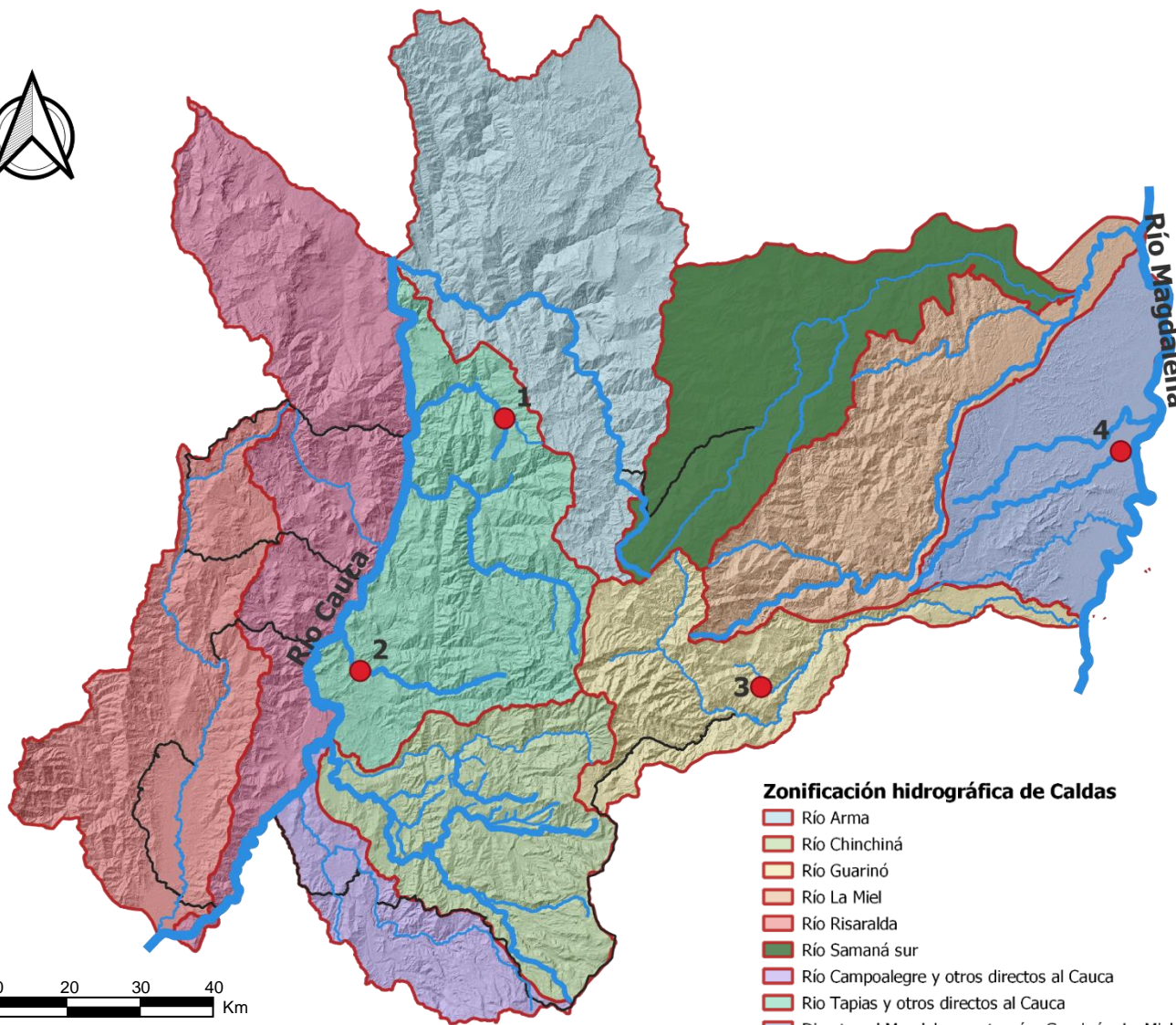


La oferta hídrica superficial es el volumen de agua que escurre por la superficie y llega hasta ríos y quebradas, es decir, no se tiene en cuenta el volumen de agua que se infiltra en el suelo o que se evapora. Esta oferta hídrica puede expresarse de varias maneras: como volumen de agua por unidad de tiempo (m^3/s), como esorrentía superficial o altura de lámina de agua (mm) o como rendimiento ($l/s/km^2$) que es el volumen de agua evacuado por la cuenca en unidad de tiempo y para un área específica.

El Sistema Integrado de Monitoreo Ambiental de Caldas (SIMAC) administra 38 estaciones hidrometeorológicas dentro del departamento de Caldas; para conocer la oferta hídrica se han usado los datos de 11 estaciones dentro de las cuencas principales del departamento: al occidente la cuenca del río Risaralda, al norte los ríos Tapias, Supía, Pozo y Pácora, al sur los ríos Guacaica, Rioclaro y Chinchiná y al oriente los ríos Pensilvania, Santo Domingo y Doña Juana.

En el siguiente mapa se pueden ver para algunas estaciones, dentro de las principales cuencas, la oferta hídrica en volumen de agua por unidad de tiempo (m^3/s); los valores máximo, medio y mínimo para cada estación se obtienen con la información cincominutal registrada en las estaciones hidrometeorológicas.

Caudales máximos, medios y mínimos en m³/s



Escala del mapa: 1:700.000

Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

Escorrentía superficial

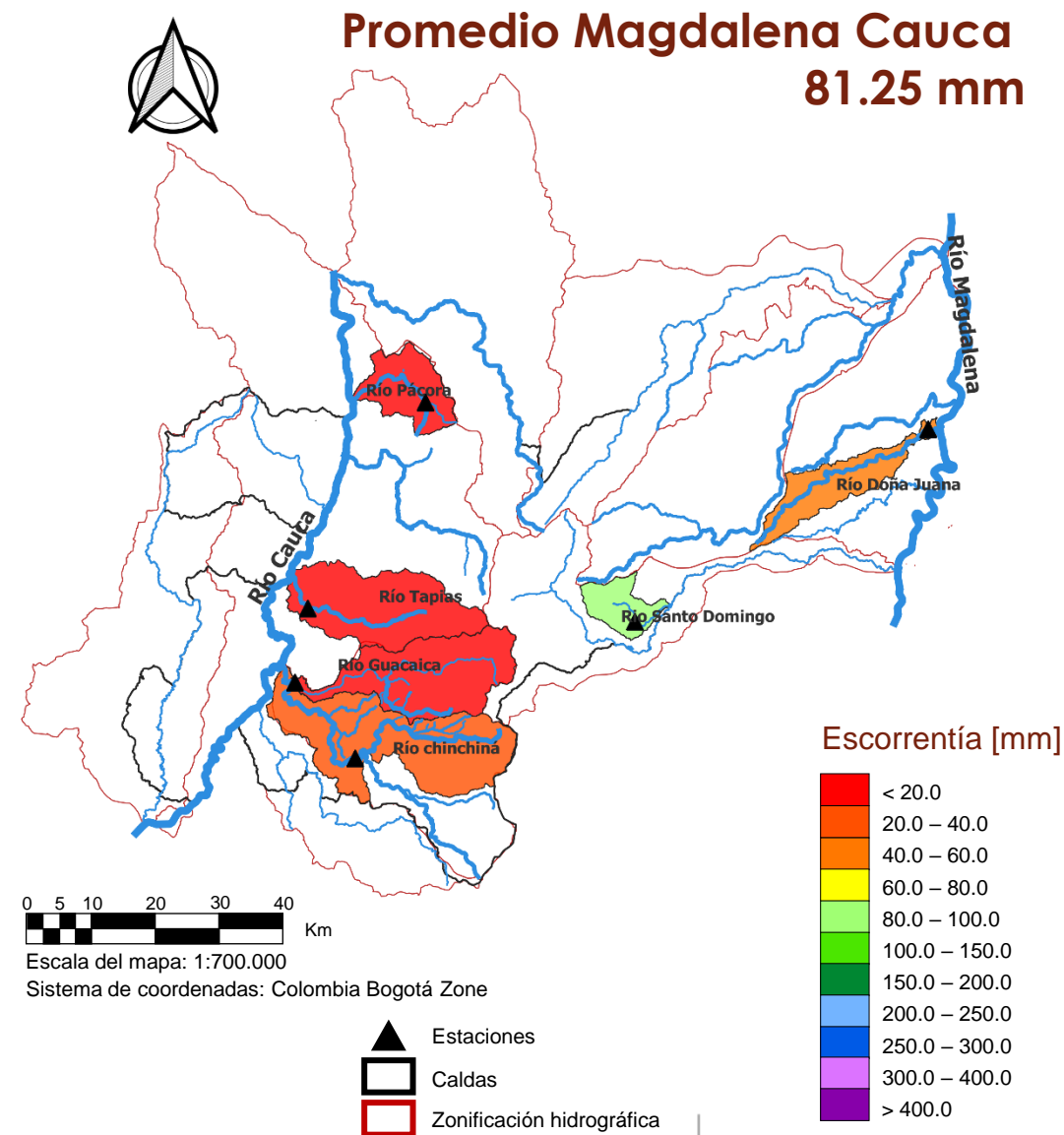
La oferta hídrica superficial como lámina indica el volumen de agua que fluye por los ríos y quebradas dividido por el área de la cuenca [mm].

Para el mes de febrero la cuenca del río Santo Domingo registró la mayor escorrentía entre las cuencas monitoreadas por el SIMAC, entre 80 – 100 mm, seguida de las cuencas de los ríos Doña Juana con valores entre 40 – 60 mm y Chinchiná con valores entre los 20 – 40 mm, las demás cuencas monitoreadas por el SIMAC tuvieron una escorrentía con valores inferiores a 20 mm.

A excepción de la cuenca del río Doña Juana, para el mes de febrero las cuencas monitoreadas por el SIMAC presentaron valores bajos en comparación con la escorrentía media multianual para el área hidrográfica Magdalena - Cauca según el Estudio Nacional del Agua 2022 (IDEAM, 2023).

Nota 1: se presentan sólo aquellas cuencas con mediciones para febrero.

Nota 2: los valores de escorrentía para la cuenca total, cuando la estación no se encuentra a la salida de ésta, fueron calculados por medio de transposición de caudales utilizando una expresión potencial. De manera que representan la escorrentía total a la salida de la cuenca.



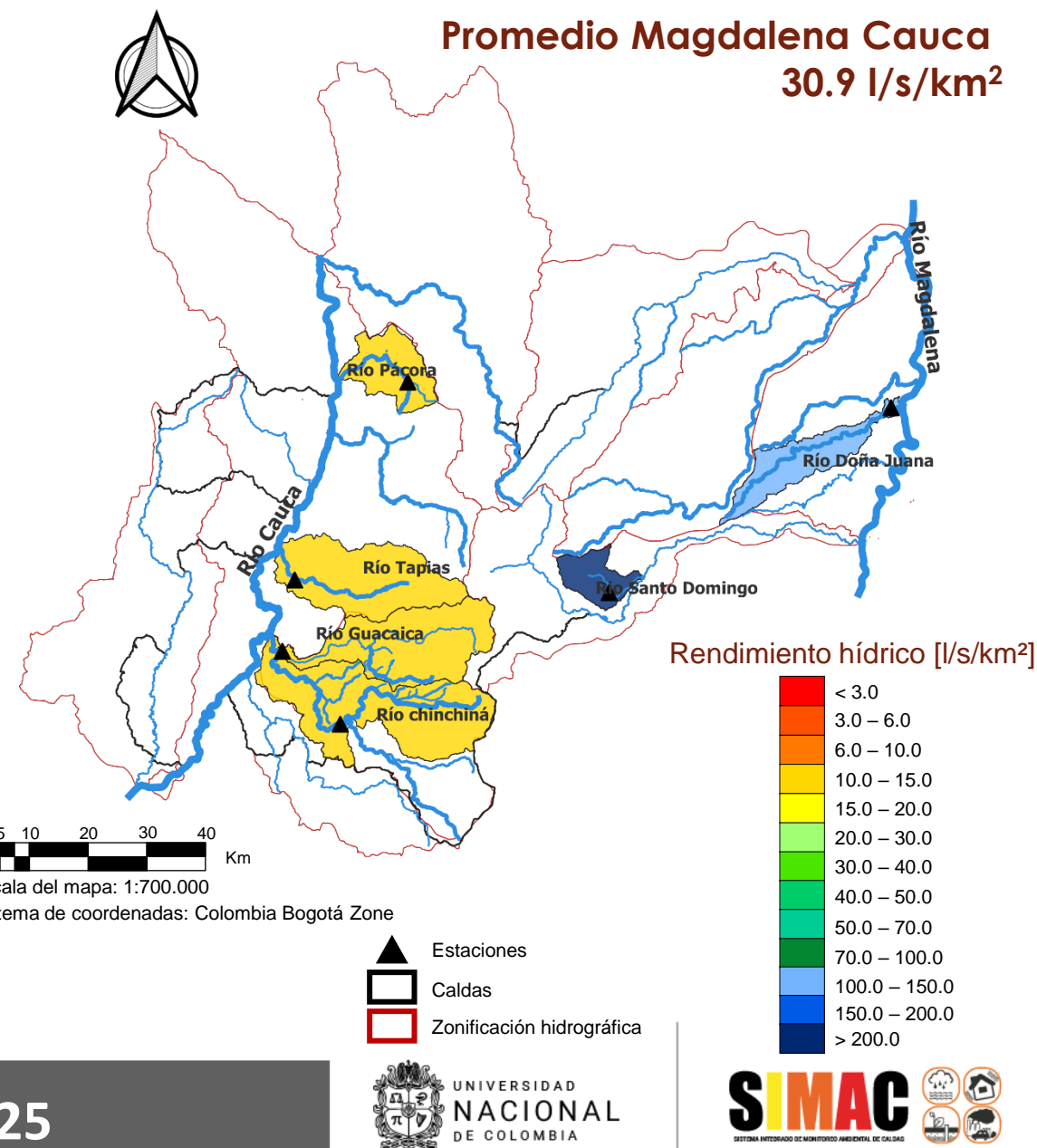
Rendimiento hídrico

La oferta hídrica como rendimiento hídrico es la cantidad de agua transportada en un tiempo y área específicos, generalmente se mide en [l/s/km²].

Para el mes de febrero las cuencas que vierten sus aguas al río Cauca tuvieron valores bajos, las cuencas de los ríos Guacaica (afluente del Chinchiná) y los ríos Chinchiná, Tapias y Pácora que vierten sus aguas por la margen derecha tuvieron un rendimiento hídrico entre 10 y 15 l/s/km², hacia el oriente del departamento se presentaron los mayores rendimientos, la cuenca del río Doña Juana registró un rendimiento entre 100 y 150 l/s/km², y la cuenca del río Santo Domingo presentó el mayor rendimiento superior a los 200 l/s/km².

Los cauces afluentes del río Cauca tienen valores bajos respecto a la media multianual para el área hidrográfica Magdalena – Cauca, mientras que los valores del río Doña Juana y Santo Domingo superaron la media para la misma área, esto en base a la información del estudio Nacional del agua ENA 2022.

Nota 1: se presentan aquellas cuencas con mediciones para febrero.

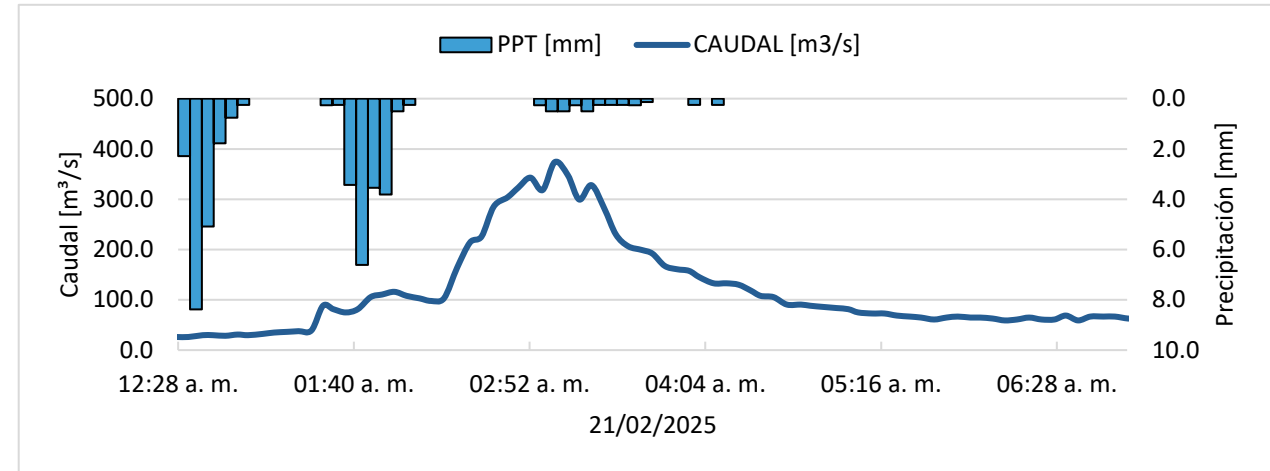


Relación caudal - precipitación

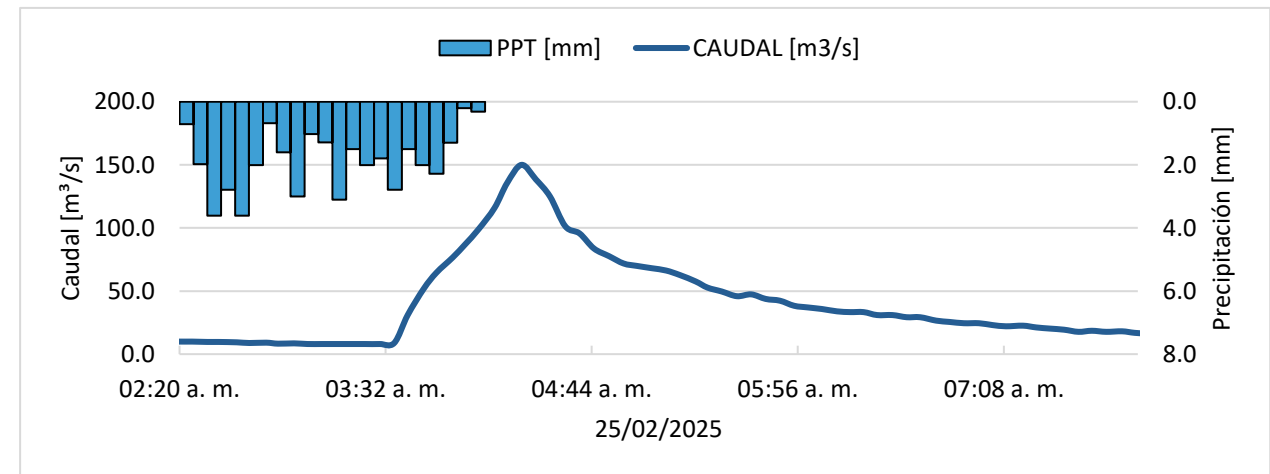
La Madrugada del 21 de febrero se registró un incremento de nivel en la estación río Santo Domingo, alcanzando un caudal pico cercano a los 400 m³/s, esta creciente se debió en parte a precipitaciones en la parte alta de la cuenca. La estación Manzanares, ubicada en la cabecera municipal registró dos lluvias, la primera alcanzó los 19 mm en 25 minutos, la segunda lluvia se presentó 30 minutos después y alcanzó los 18 mm en 35 minutos.

Por su parte en la madrugada del 25 de febrero se registró una lluvia en el municipio de Neira, de 42 mm durante aproximadamente 1 hora y 45 minutos, lo que generó una creciente en el río Tapias que alcanzó un caudal pico de 150 m³/s.

Río Santo Domingo



Río Tapias



INDICADORES DEL SISTEMA HÍDRICO

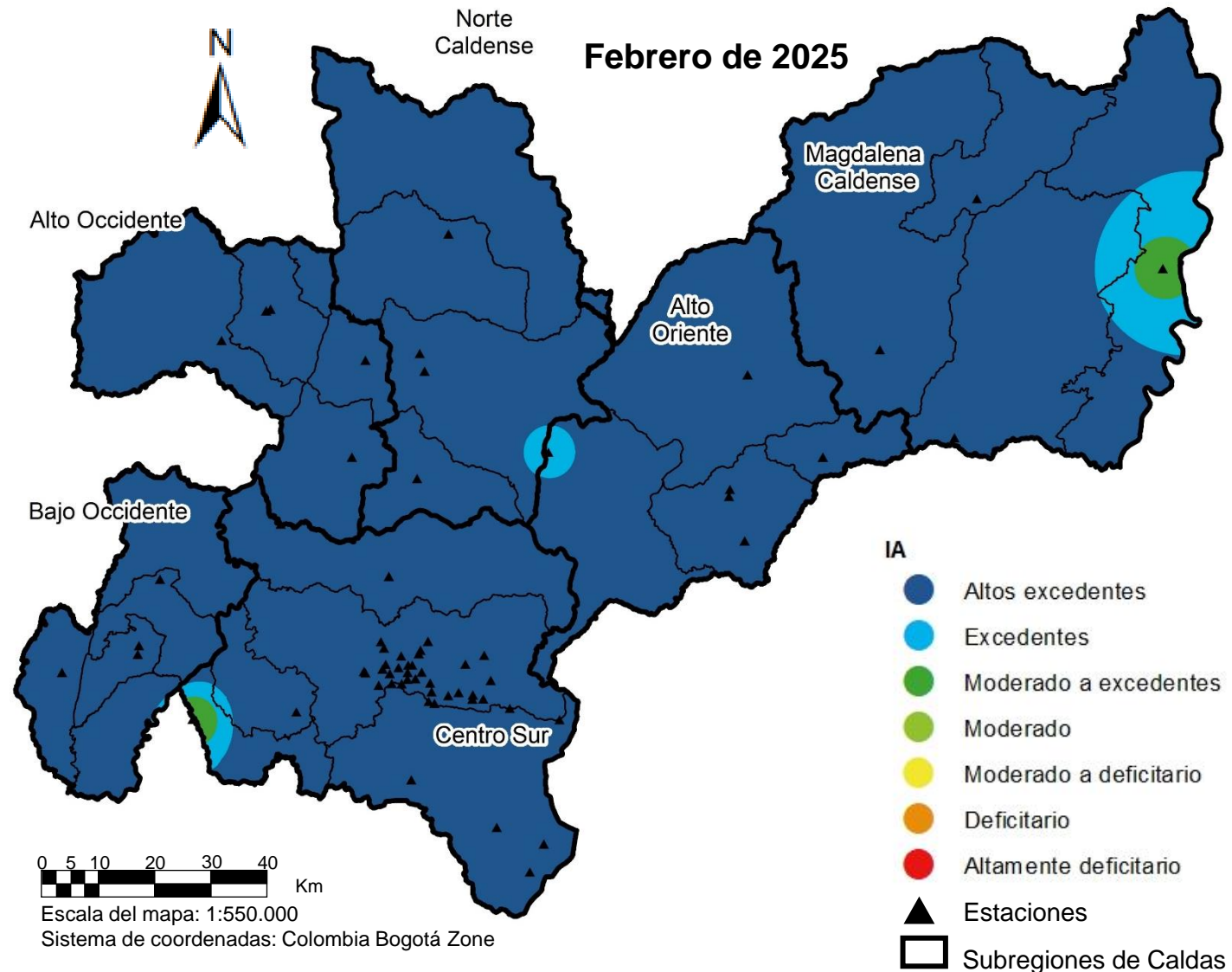
FEBRERO 2025

IA-Índice de Aridez

El Índice de Aridez (IA) se define como el grado de suficiencia o insuficiencia de la precipitación para soportar los ecosistemas de la región analizada. Este indicador se calcula a partir de la precipitación, la evapotranspiración potencial y la evapotranspiración real (IDEAM , 2019).

De acuerdo con el IA para febrero de 2025, predominaron condiciones de Altos excedentes. Para las subregiones Alto Oriente, Norte Caldense y Bajo Occidente se presentó un rango entre Altos excedentes a Excedentes. En el Centro Sur y Magdalena Caldense las condiciones de lluvia estuvieron entre Altos excedentes a Moderado a excedentes.

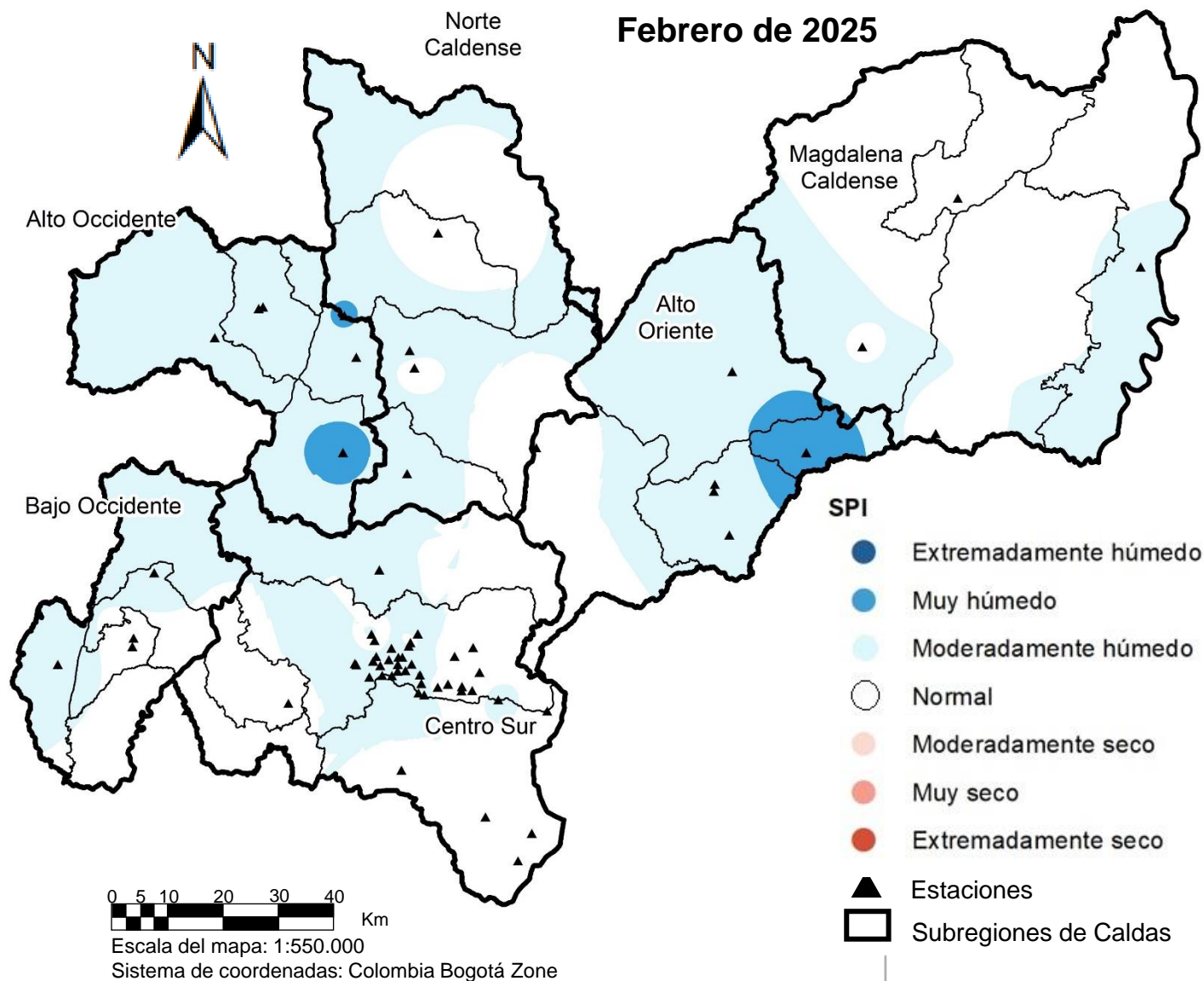
Nota 1: En las estaciones que no estiman evapotranspiración potencial (estaciones hidrometeorológicas), ésta se calculó con la ecuación de Thornthwaite, mientras que en las estaciones meteorológicas con la ecuación de FAO Penman Monteith.



SPI-Índice Estandarizado de Precipitación

El Índice Estandarizado de Precipitación o SPI, por sus siglas en inglés, fue desarrollado para cuantificar el déficit o exceso de la precipitación a diferentes escalas temporales y monitorear cómo impacta en la humedad de suelo, la escorrentía, las zonas de almacenamiento de agua y el nivel de la capa freática (González López et al., 2016).

Para enero, el SPI indica que predominaron condiciones húmedas con zonas Normales, y focos de condiciones Muy húmedas en el Norte, Alto Occidente y Alto Oriente.



IRH-Índice Retención y Regulación Hídrica

El Índice de Retención y Regulación Hídrica (IRH) es un indicador que evalúa la capacidad de la cuenca para mantener un régimen de caudales. Este indicador evalúa la capacidad de regulación del sistema en conjunto, que presenta la interacción entre suelo, vegetación, con las condiciones climáticas y con las características físicas y morfométricas de la cuenca. El cálculo del indicador parte de la curva de duración de caudales medios diarios (CDC).

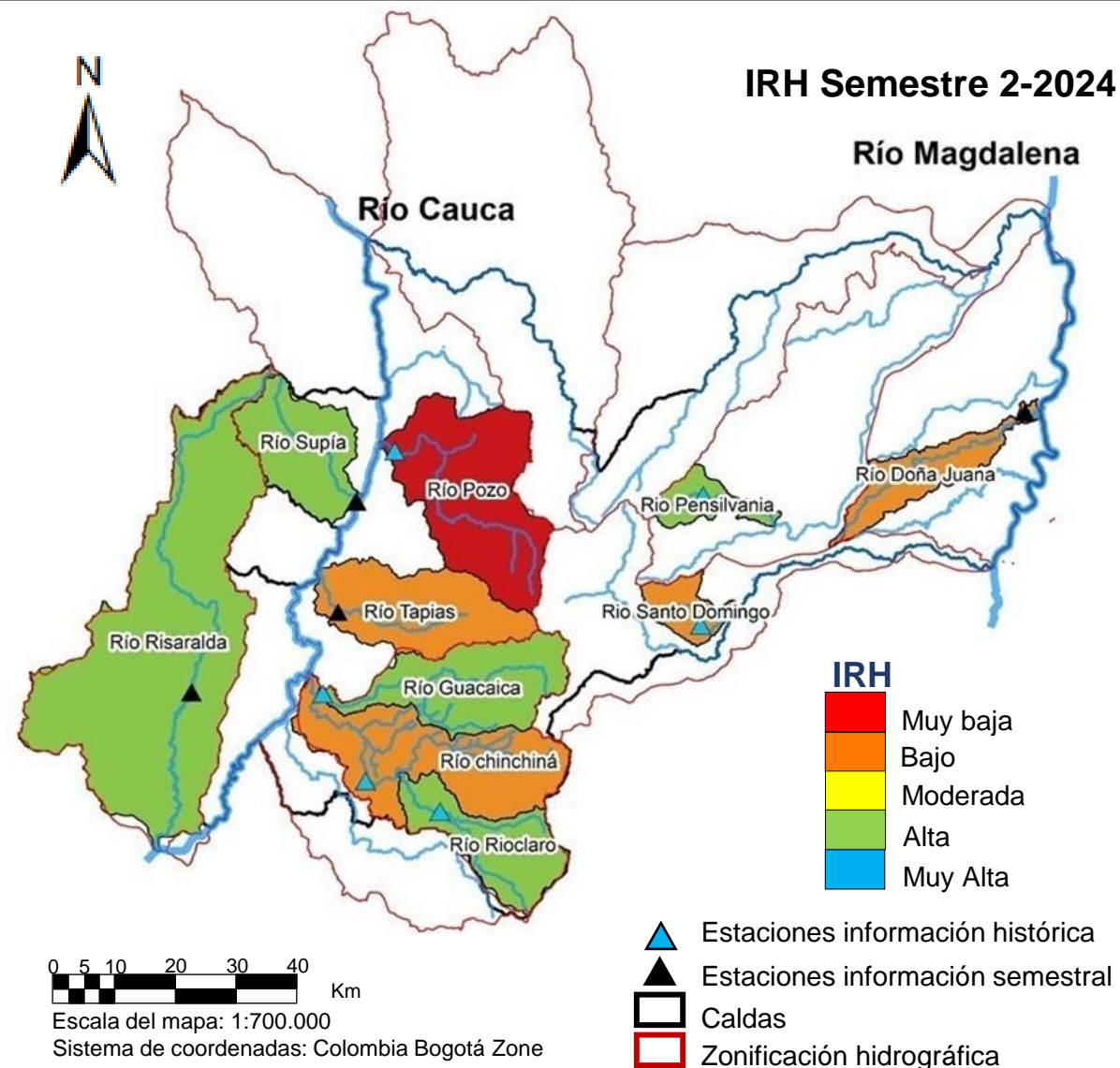
Cuatro cuencas son de regulación Baja: dos en el Centro Sur del departamento, es decir, las de los ríos Chinchiná y Tapias, y dos al Oriente, río Doña Juana y río Santo Domingo.

Las cuencas de los ríos Risaralda en el Bajo Occidente, Guacaica y Rioclaro en el Centro Sur, río Supía en el Alto Occidente y río Pensilvania en el Alto Oriente son de Alta regulación.

Por otra parte, la cuenca del río Pozo en el Alto Occidente es de Muy baja regulación.

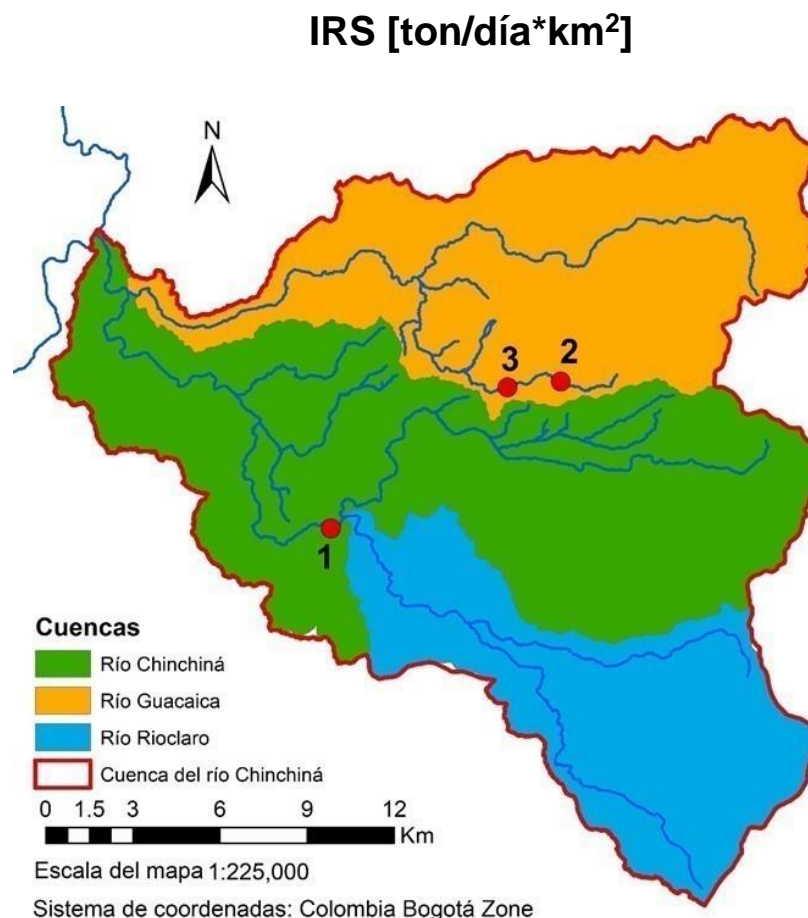
Nota 1: El indicador está calculado hasta la estación mostrada en el mapa para cada cuenca.

Nota 2: las estaciones con triángulo azul presentan registros hasta el año 2020, por tanto el indicador corresponde al histórico.

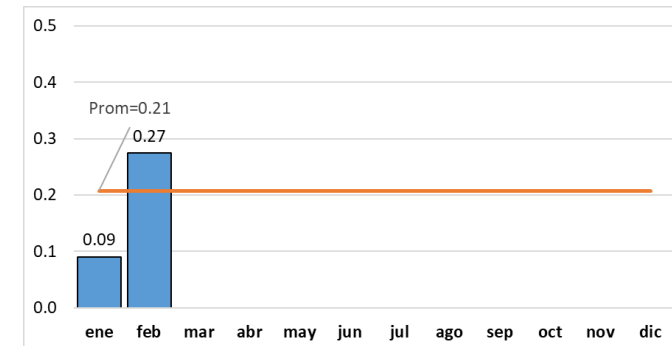


El Índice de rendimiento de sedimentos, IRS, relaciona la carga total de sedimentos con el área aferente de la cuenca. La carga total corresponde a la suma de la carga en suspensión y la carga de fondo. Este indicador permite comparar la producción de sedimento entre cuencas o regiones y ver su variación en el tiempo (IDEAM,2019).

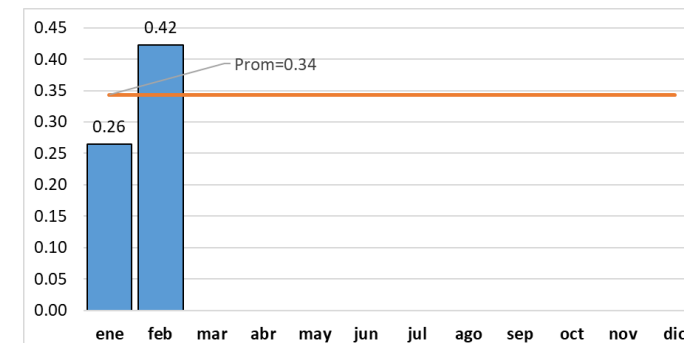
Para el mes de febrero las estaciones Río Chinchiná – El Bosque y Quebrada Olivares – Bocatoma presentaron un rendimiento mayor que el rendimiento promedio mensual multianual de la misma estación (línea naranja en cada gráfica). La estación Quebrada Olivares – El Popal se encuentra por fuera.



① Río Chinchiná – El Bosque



② Quebrada Olivares – Bocatoma



③ Quebrada Olivares – El Popal



CONDICIONES DE MACROESCALA EN RELACIÓN CON LA MANIFESTACIÓN DEL ENOS (EL NIÑO – OSCILACIÓN DEL SUR) EN SUS FASES NIÑO O NIÑA Y PRONÓSTICOS DE LLUVIA PARA MARZO 2025

Es conocido que la manifestación de temporadas de lluvias más altas o menos altas de lo normal en nuestro trópico andino se da en función de la presencia o no de fenómenos de variabilidad climática, entre los cuales el más conocido y el más influyente es el ENOS (El Niño Oscilación del Sur) o **Fenómeno de El Niño**, en sus fases El Niño (en nuestra región, menos lluvias, sequías) y La Niña (en nuestra región, más lluvias, crecidas, inundaciones) (ver Figura). Si bien son varios los indicadores que se utilizan para investigar este fenómeno (por parte de entidades como la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica – NOAA y su Centro de Predicción Climática- CPC, del gobierno de los Estados Unidos de América, el Instituto Internacional de Investigación del clima y la Sociedad – IRI, de la Universidad de Columbia, Estados Unidos de América, el Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno del Niño, con sede en Guayaquil, Ecuador – CIIFEN, el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios ambientales – IDEAM y otros a nivel mundial), el más utilizado es el valor de Temperatura de la Superficie del Mar (TSM) en °C con respecto al valor medio histórico en el Océano Pacífico tropical; si su diferencia es mayor que cero se habla de anomalía positiva y de la probabilidad de que se manifieste el fenómeno en su fase El Niño, en caso de que dicha anomalía sea mayor a 0.5 °C en forma continua durante por lo menos cinco meses; si su diferencia es, en cambio, menor que cero se habla de anomalía negativa y de la probabilidad de que se manifieste el fenómeno en su fase La Niña, igual que en la condición anterior, en caso de que dicha anomalía sea menor a 0.5 °C en forma continua durante por lo menos cinco meses.



Esquema conceptual sobre el Fenómeno de El Niño.

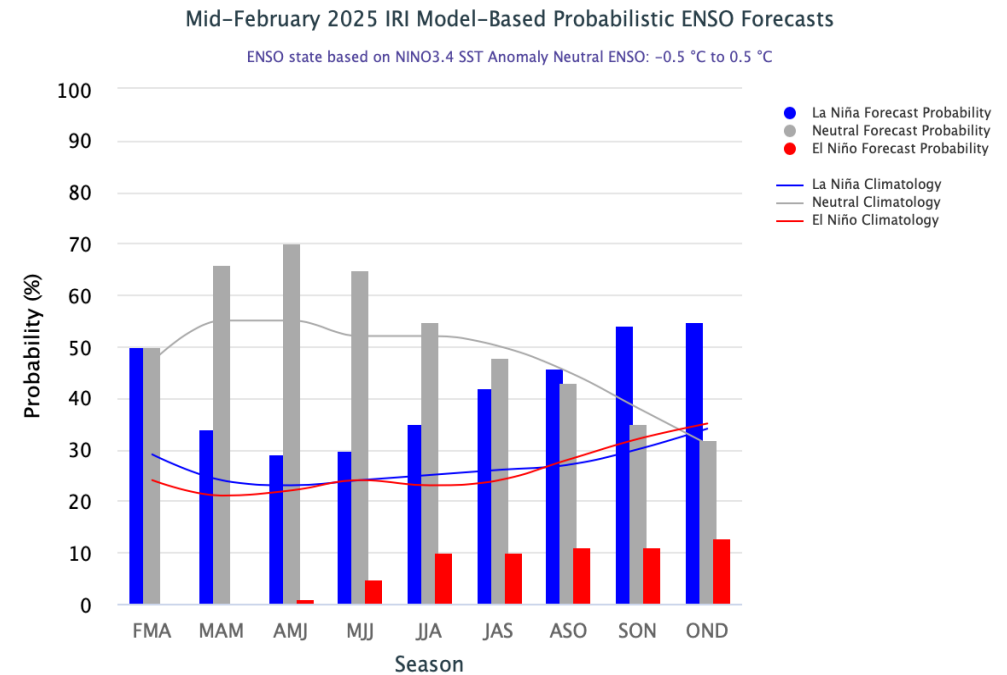
Fuente: IDEAM

En febrero de 2025 el sistema acoplado océano-atmósfera sigue indicando condiciones de una Niña débil, antes de la transición a una condición neutral.

A mediados de febrero de 2025, **persisten condiciones débiles de La Niña** en el Pacífico ecuatorial, marcadas por temperaturas superficiales del mar más frías que el promedio en la región de Niño 3.4, que se mantienen ligeramente por debajo del umbral de $-0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$, un indicador clave de La Niña. Estas condiciones han estado vigentes desde diciembre de 2024, luego del cruce inicial del umbral de La Niña. La columna IRI ENOS **pronostica probabilidades iguales (50%) de La Niña y condiciones neutrales de ENOS para febrero-abril de 2025.**

Para marzo-mayo de 2025 en adelante hasta junio-agosto, se favorecen **condiciones neutrales de ENOS (...)**. En resumen, hay las mismas probabilidades de condiciones de La Niña y neutrales al ENOS durante febrero-abril de 2025, mientras que las condiciones neutrales al ENOS son favorables desde marzo-mayo hasta el verano boreal (hemisferio Norte). **La probabilidad de El Niño sigue siendo muy baja durante todo el período de pronóstico** (Ver figura de la derecha).

**Predicción probabilística del ENOS (modelos IRI).
Febrero 2025. Basado en la TSM de la región EN 3.4.**

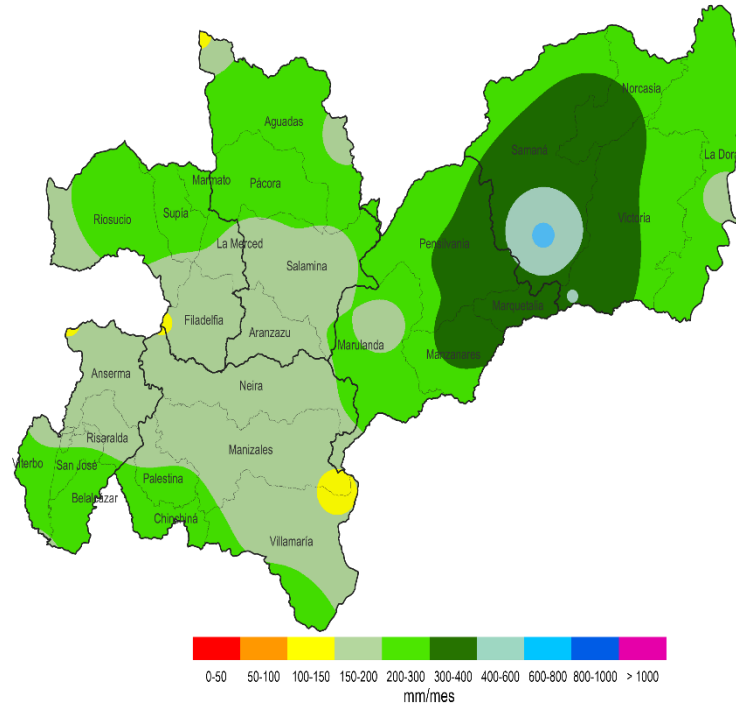


Condiciones esperadas en marzo 2025

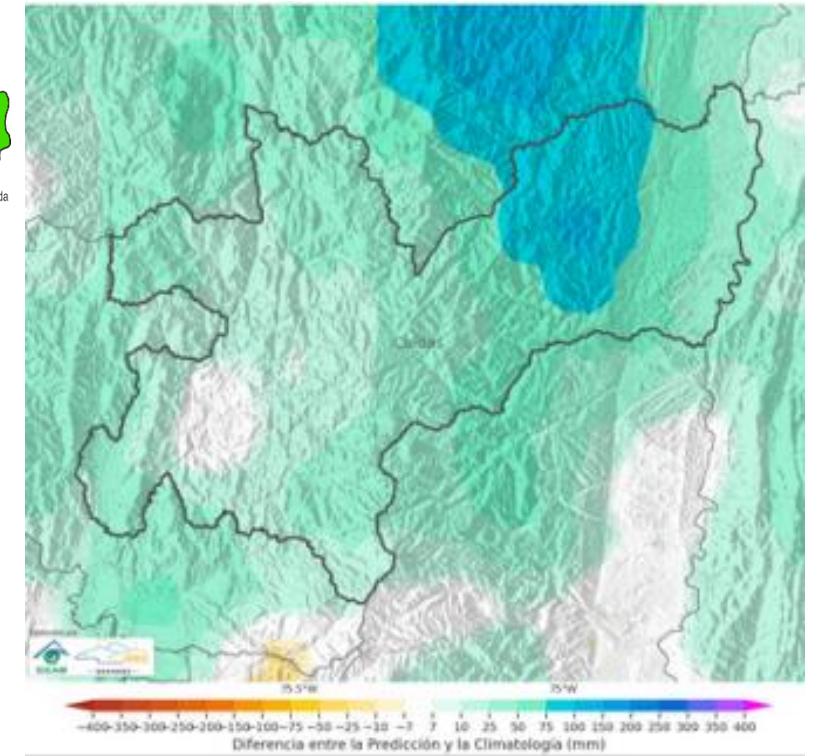
Marzo constituye el mes de transición entre la primera temporada de lluvias bajas y la primera temporada de lluvias altas en Caldas. Los acumulados más altos se esperan sobre el Magdalena Caldense superando los 600 mm; en el resto del departamento los acumulados varían entre los 100 y los 300 mm al mes (Figura a. Fuente propia, a partir de información IDEAM).

En marzo de 2025, **casi todo el departamento presentaría precipitaciones Por encima de lo normal**, con anomalías (más lluvia) desde 10 mm hasta 200 mm, o más. Los colores verdes y azules en el mapa lo indican (Figura b).

Climatología de referencia de la precipitación (mm) (a)



Anomalía de la precipitación (mm) (b)



Documento producido para el Sistema Integrado de Monitoreo Ambiental de Caldas, SIMAC.

Jeannette Zambrano Nájera

I.C., PhD., Investigadora GTA IHyA

Fernando Mejía Fernández

I.C., M.Sc, Investigador GTA IHyA

Lorena Giraldo Gómez

I.I., Esp., Investigadora GTA IHyA

Diana Marcela Rey Valencia

I.C., M.Sc., Investigadora GTA IHyA

Mateo Alzate Jaramillo

I.C., Esp., Investigador GTA IHyA

Enlaces de interés:

Geoportal SIMAC:

<https://cdiac.manizales.unal.edu.co/geoportal-simac/>

Centro de Datos e Indicadores Ambientales de Caldas –

CDIAC: <http://cdiac.manizales.unal.edu.co>



Grupo de trabajo académico en
Ingeniería Hidráulica y Ambiental

Para elaborar este boletín se utilizaron estas referencias:

- <https://iri.columbia.edu/ourexpertise/climate/forecasts/enso/current/>. Pronóstico ENSO. Vistazo rápido de febrero de 2025.
- Mesa técnica agroclimática de Caldas. Boletín mensual febrero 2025. Gobernación de Caldas, FAO y otros.
- IDEAM 2011. Mapas mensuales de precipitaciones máximas absolutas en 24 horas.
- IDEAM. 2025. Mapas de predicción mensual por departamentos/Caldas. 2024-2025
- IDEAM 2023. Estudio Nacional del Agua 2022. Bogotá: IDEAM: 464 pp
- González López, N., Carvajal Escobar, Y., & Loaiza Cerón, W. (2016). Análisis de sequías meteorológicas para la cuenca del río Dagua, Valle del Cauca, Colombia. *Tecnura*, 20(48), 101–113. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2016.2.a07>.
- IDEAM 2019. Estudio Nacional del Agua 2018. Bogotá: IDEAM: 452 pp