



BOLETÍN CLIMATOLÓGICO MENSUAL DE CALDAS

No. 11 NOVIEMBRE 2024



El **boletín climatológico mensual del SIMAC para noviembre de 2024** 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.

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**.

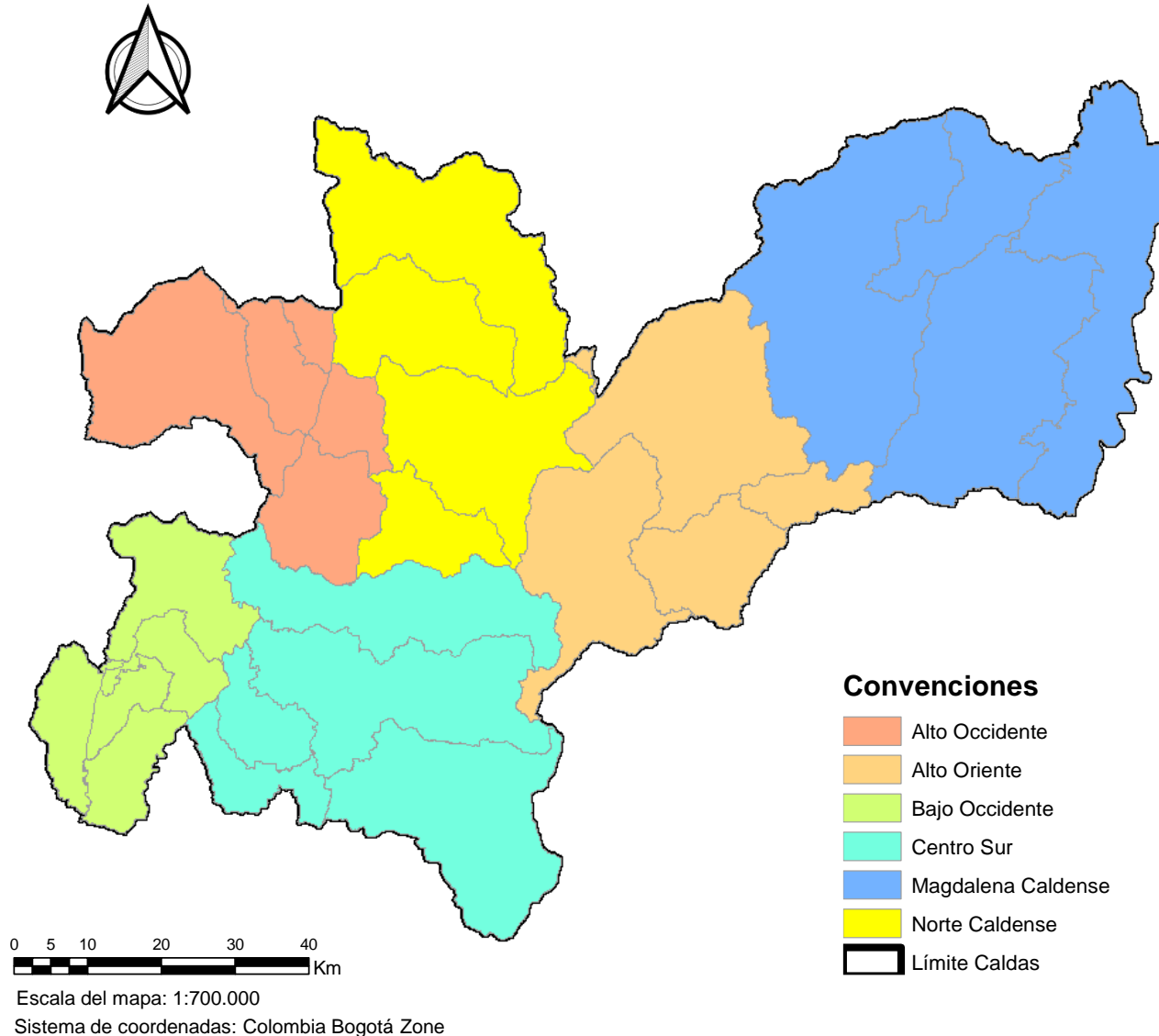
El **Bajo Occidente** comprende los municipios de Anserma, Belalcázar, Risaralda, San José y Viterbo.

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.



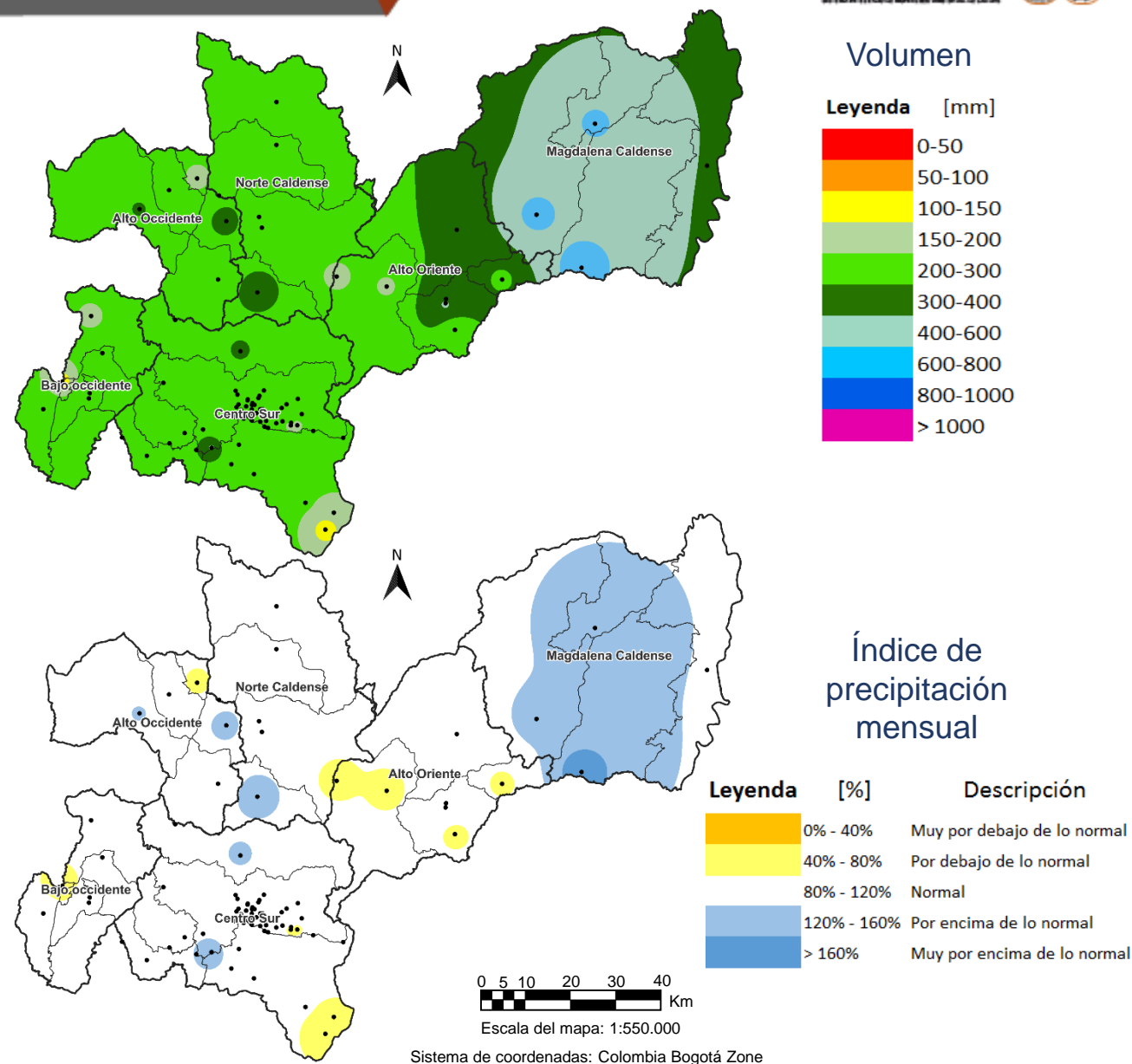
Precipitación

Las precipitaciones más altas en noviembre (> 600 mm) se presentaron en la subregión Magdalena Caldense especialmente en Samaná, Victoria y Norcasia, por otro lado los registros mas bajos se registraron en Centro sur y Bajo occidental. En general, en la mayor parte del departamento se registraron lluvias entre los 200 y 400 mm (ver mapa arriba).

Respecto a las anomalías, en el mapa de Índice de Precipitación Mensual, para noviembre se observa que en gran parte del departamento las lluvias fueron normales; en el Magdalena Caldense se tuvieron lluvias Por encima de lo normal, y en Victoria las lluvias estuvieron Muy por encima de lo normal.

En términos generales, se tuvo un mes mayoritariamente normal en el departamento.

Nota 1: los valores que se muestran en estos mapas presentan solo la información de las estaciones del SIMAC para el mes de noviembre.

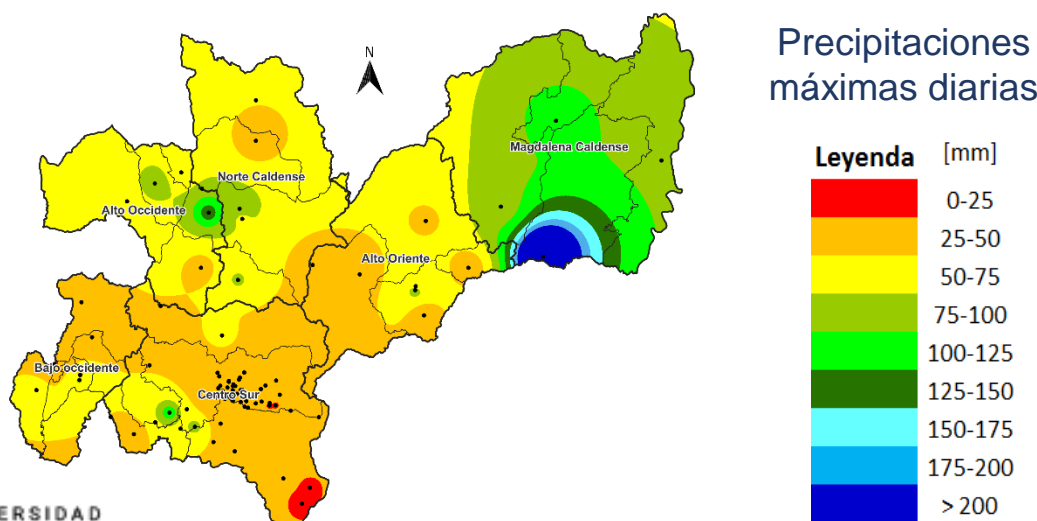
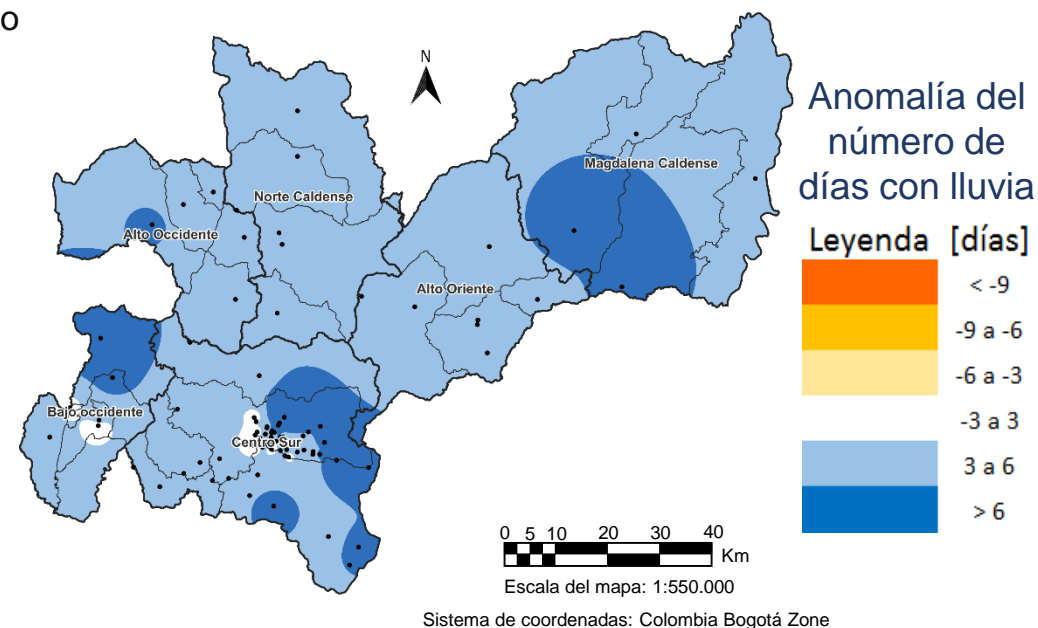
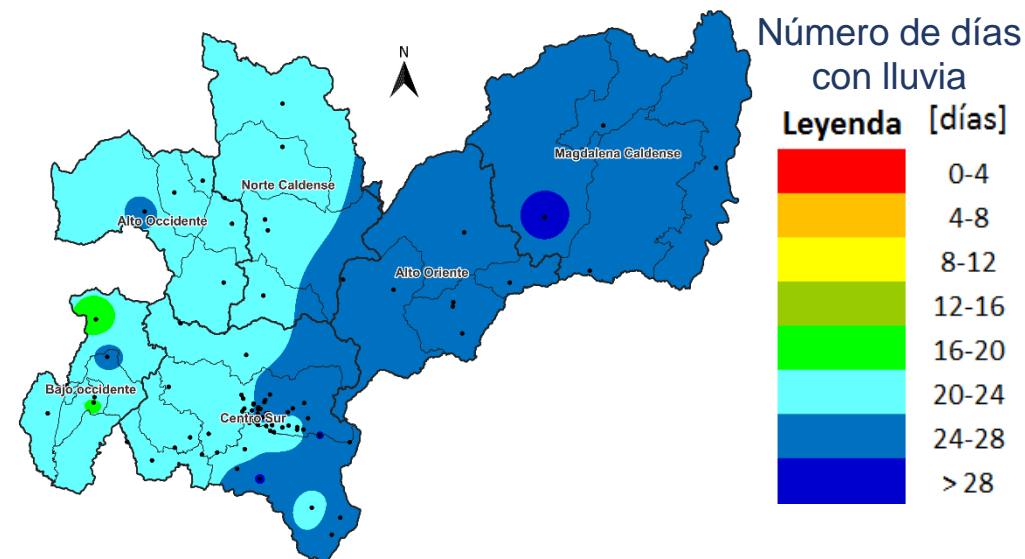


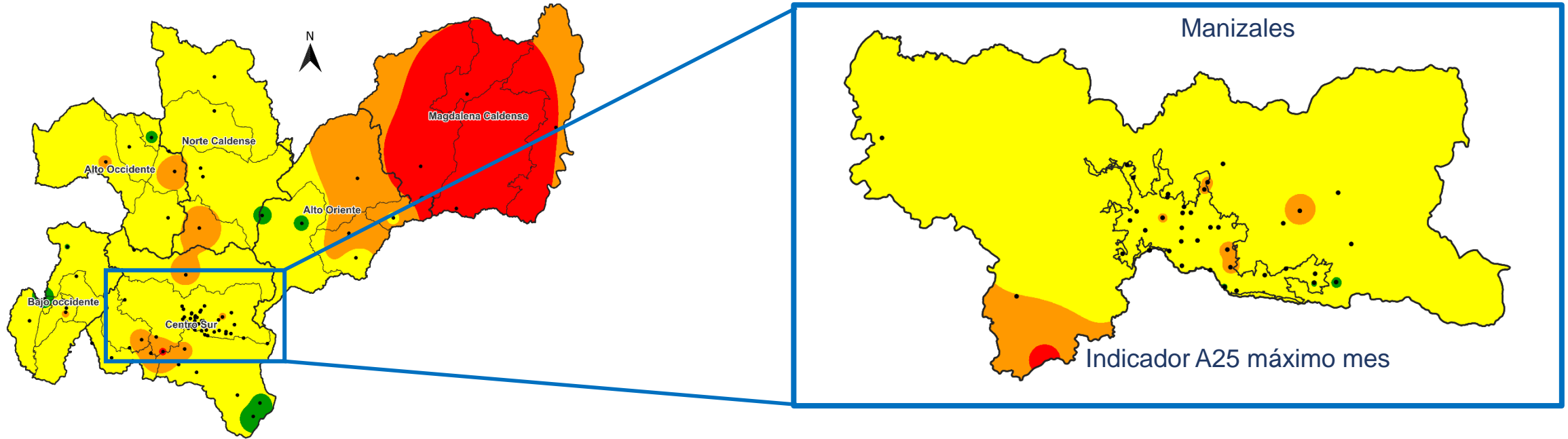
Precipitación

Las precipitaciones máximas diarias se presentaron en el Magdalena Caldense, donde en Viterbo superaron los 200 mm y en el resto de esta zona fueron superiores a 75 mm (ver mapa abajo), en el resto del departamento estuvieron entre los 25 y los 75 mm con algunos focos superiores en Chinchiná y La Merced.

El número de días con lluvia estuvo por encima de 20 al oriente del departamento y entre 20-24 al occidente; en el Magdalena Caldense se presentaron más de 28 días con lluvia, específicamente en Samaná (ver mapa esquina superior derecha).

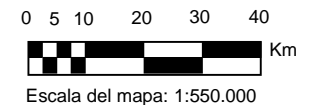
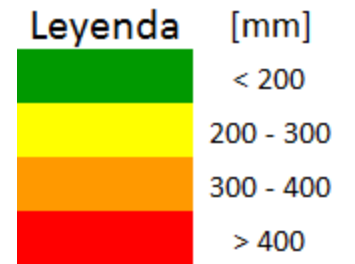
Las anomalías del número de días con lluvia estuvieron entre 3 a 6 en la mayor parte del departamento, con valores superiores a 6 en el Magdalena Caldense, Centro Sur y Bajo Occidente (ver mapa esquina inferior derecha).





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, en la mayor parte del departamento se superó el umbral de los 200, mientras que en la subregión Alto Oriente se superó el umbral de los 300 mm, y en la subregión Magdalena Caldense el indicador estuvo por encima de los 400 mm. En Manizales, el umbral se superó los 300 mm, e inclusive los 400, en algunos puntos de la ciudad, especialmente al sur.



Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

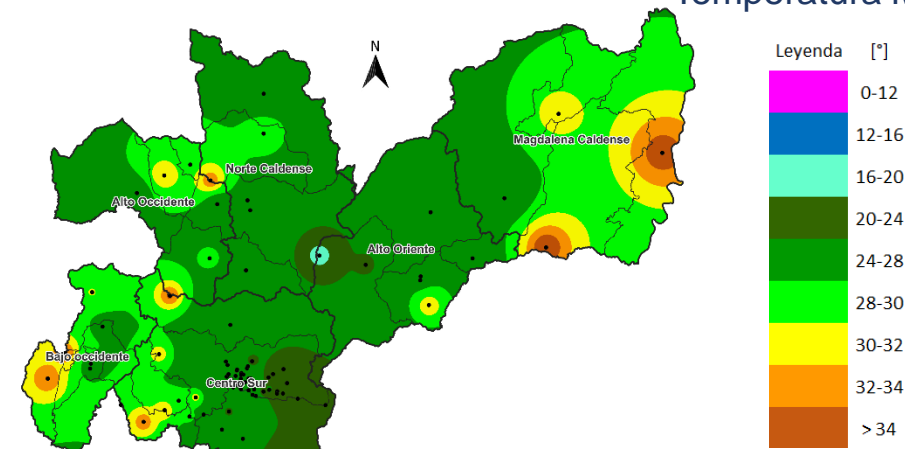
Temperatura

Para noviembre las temperaturas medias en el departamento fluctuaron entre 16 y 22 °C en la mayor parte del departamento, con registros superiores a 28 °C en el Magdalena Caldense y mínimos ($< 8^{\circ}\text{C}$) en la parte baja de la zona Centro Sur (ver mapa inferior).

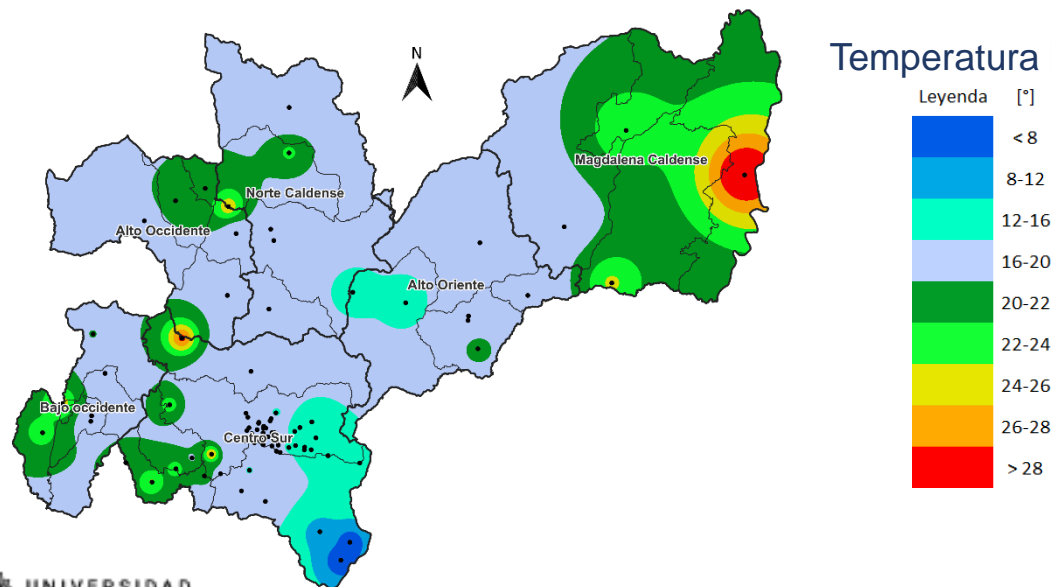
Las temperaturas máximas ($>34^{\circ}\text{C}$) se presentaron en algunas zonas del Bajo y Alto Occidente, Norte y Magdalena Caldense. Gran parte del departamento registró máximos entre 20° y 24°C (ver mapa esquina superior derecha).

Las temperaturas mínimas se presentaron en el Centro Sur (en cercanías al PNN Los Nevados) ($<8^{\circ}\text{C}$) (ver mapa esquina inferior derecha).

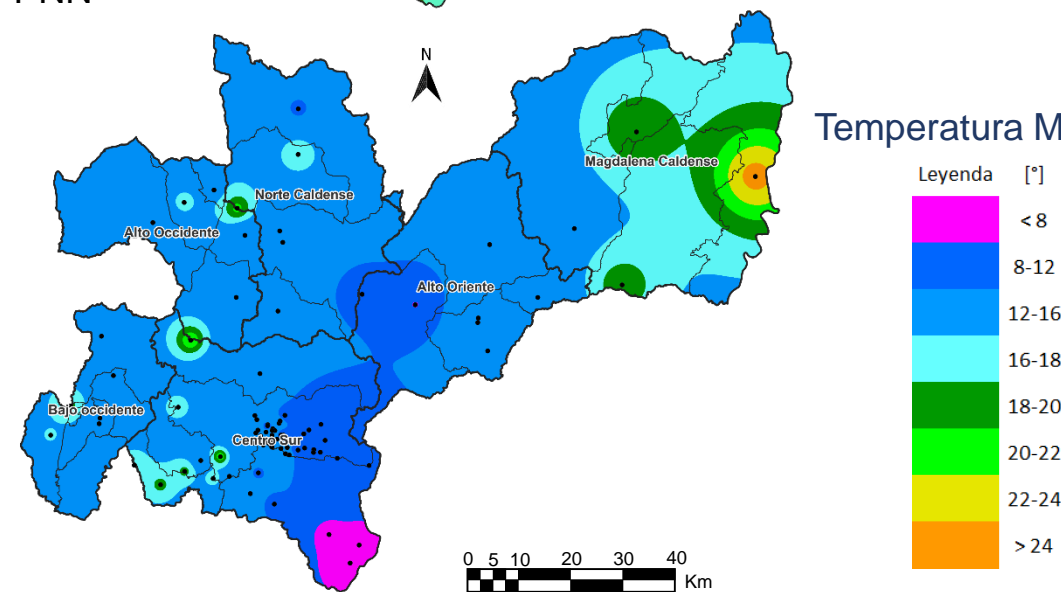
Temperatura Máxima



Temperatura Media



Temperatura Mínima



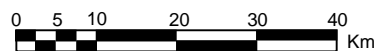
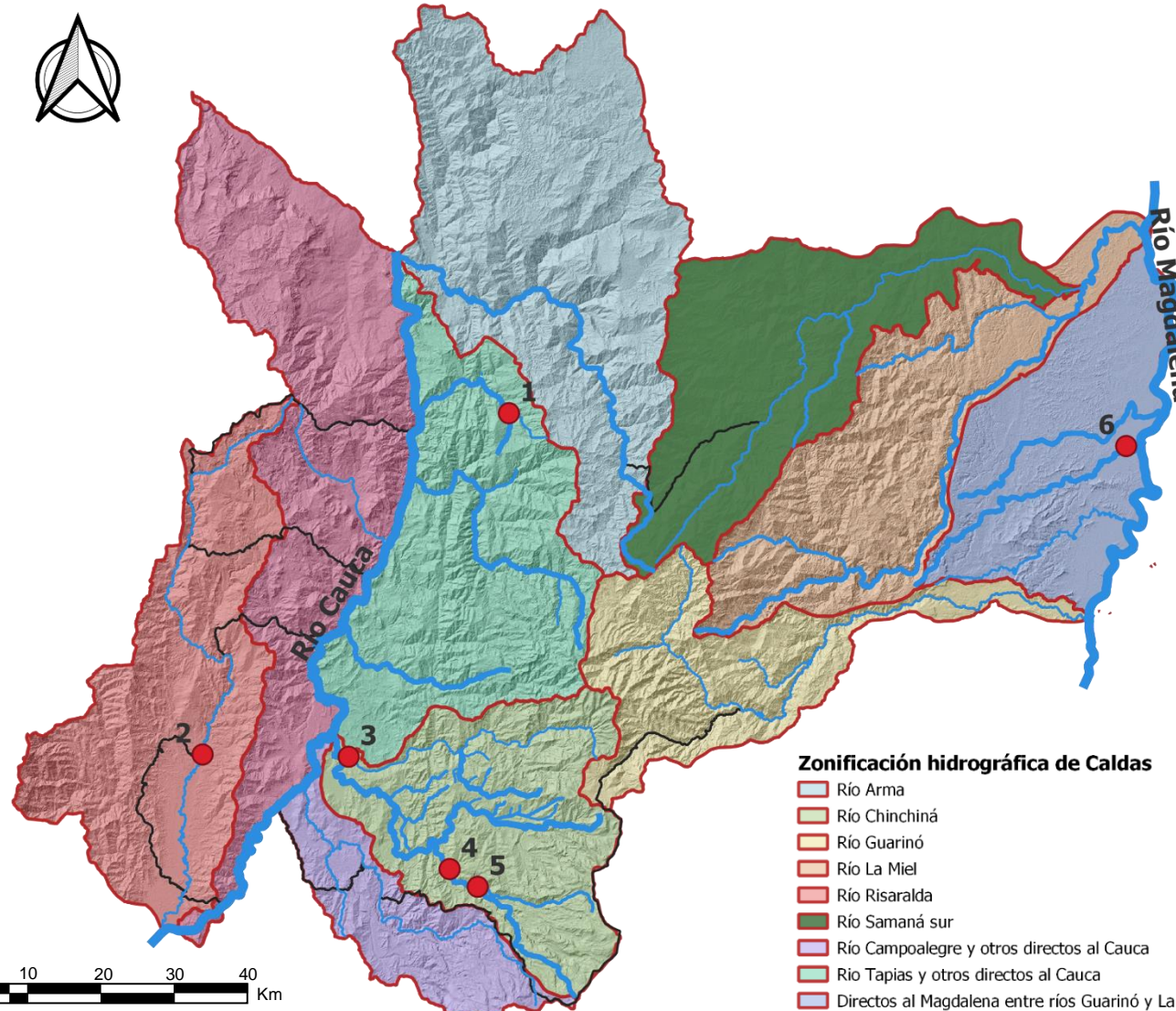
0 5 10 20 30 40 Km
Escala del mapa: 1:550.000
Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

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.

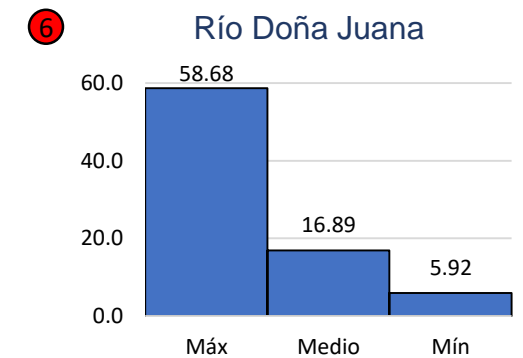
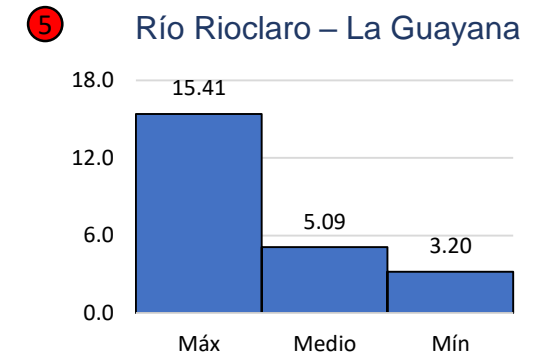
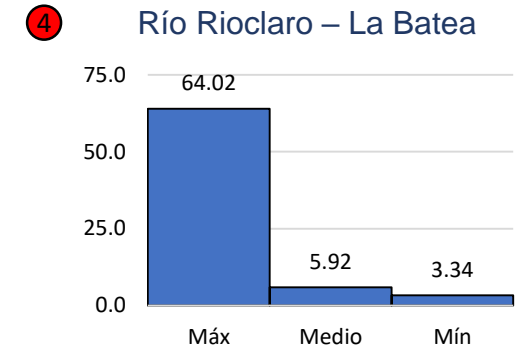
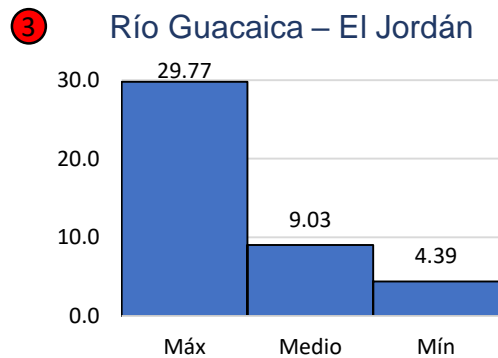
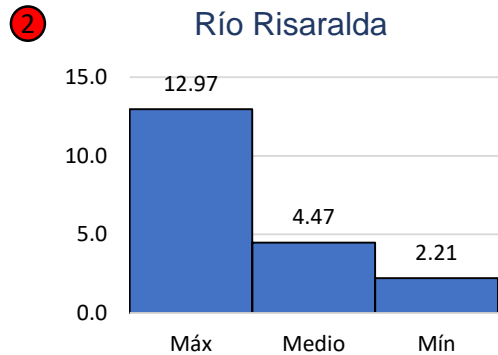
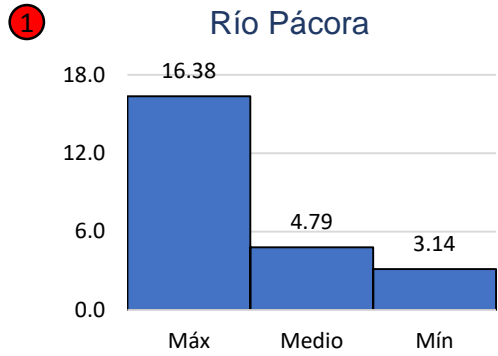
En el siguiente mapa se pueden ver para algunas estaciones, dentro de las principales cuencas, la oferta hídrica en volumen de agua por unidad de tiempo (m^3/s); los valores máximo, medio y mínimo para cada estación se obtienen con la información cincominutal registrada en las estaciones hidrometeorológicas.

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 transita por las laderas hasta llegar a los ríos y quebradas dividida por el área de la cuenca [mm].

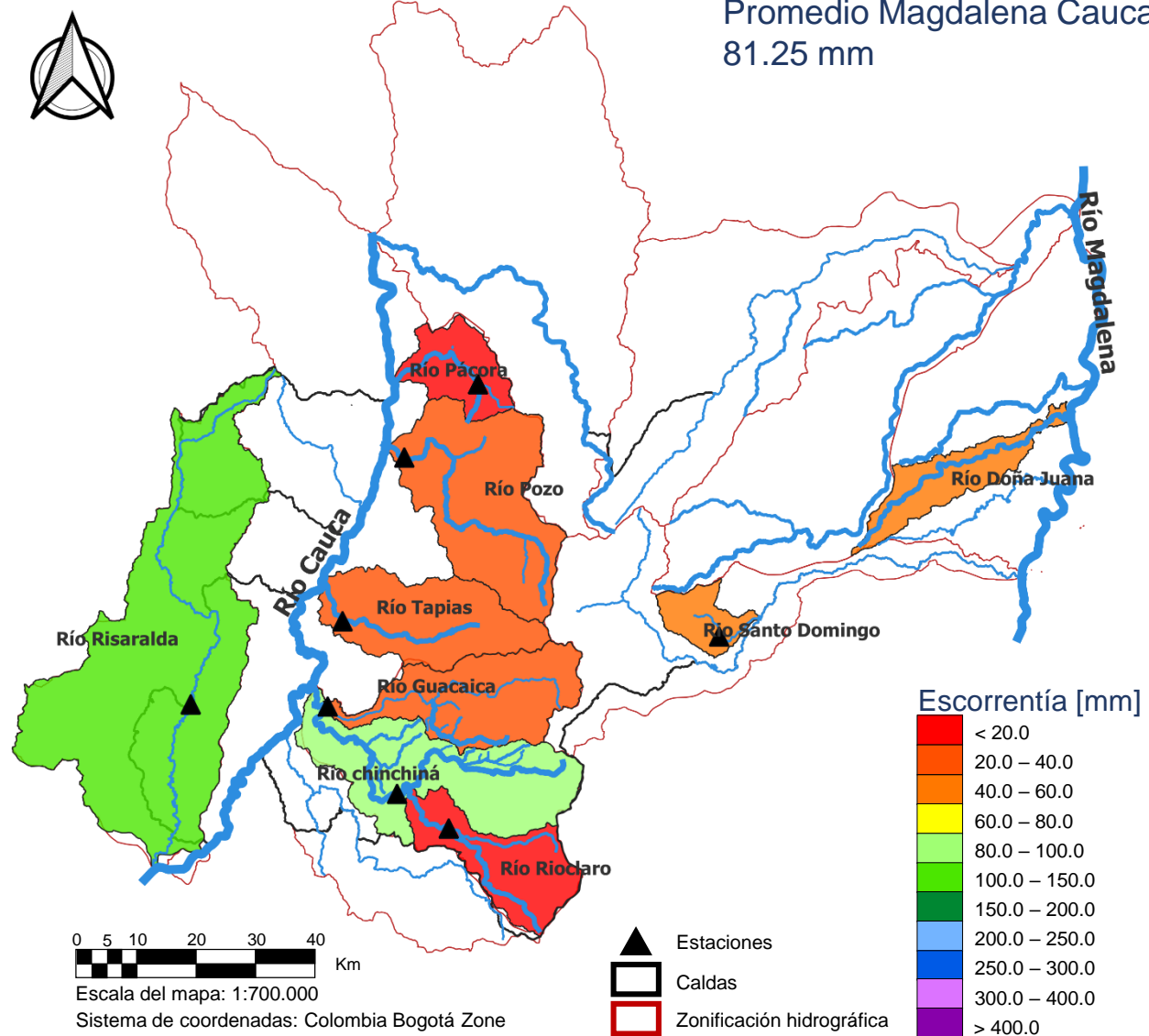
Para el mes de noviembre la cuenca del río Risaralda registró la mayor escorrentía entre las cuencas monitoreadas por el SIMAC, entre 100 – 150 mm, seguida de la cuenca del río Chinchiná con valores de escorrentía ente 80 – 100 mm, al oriente, las cuencas de los ríos Santo Domingo y Doña Juana tuvieron una escorrentía entre 40 – 60 mm, y las cuencas de los ríos Pozo, Tapias y Guacaica entre 20 – 40 mm, los valores mas bajos se registraron en las cuencas de los ríos Pácora y Rioclaro con escorrentía superficial menor a 20 mm.

A excepción de las cuencas del río Chinchiná y Risaralda, para el mes de noviembre 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 noviembre.

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.

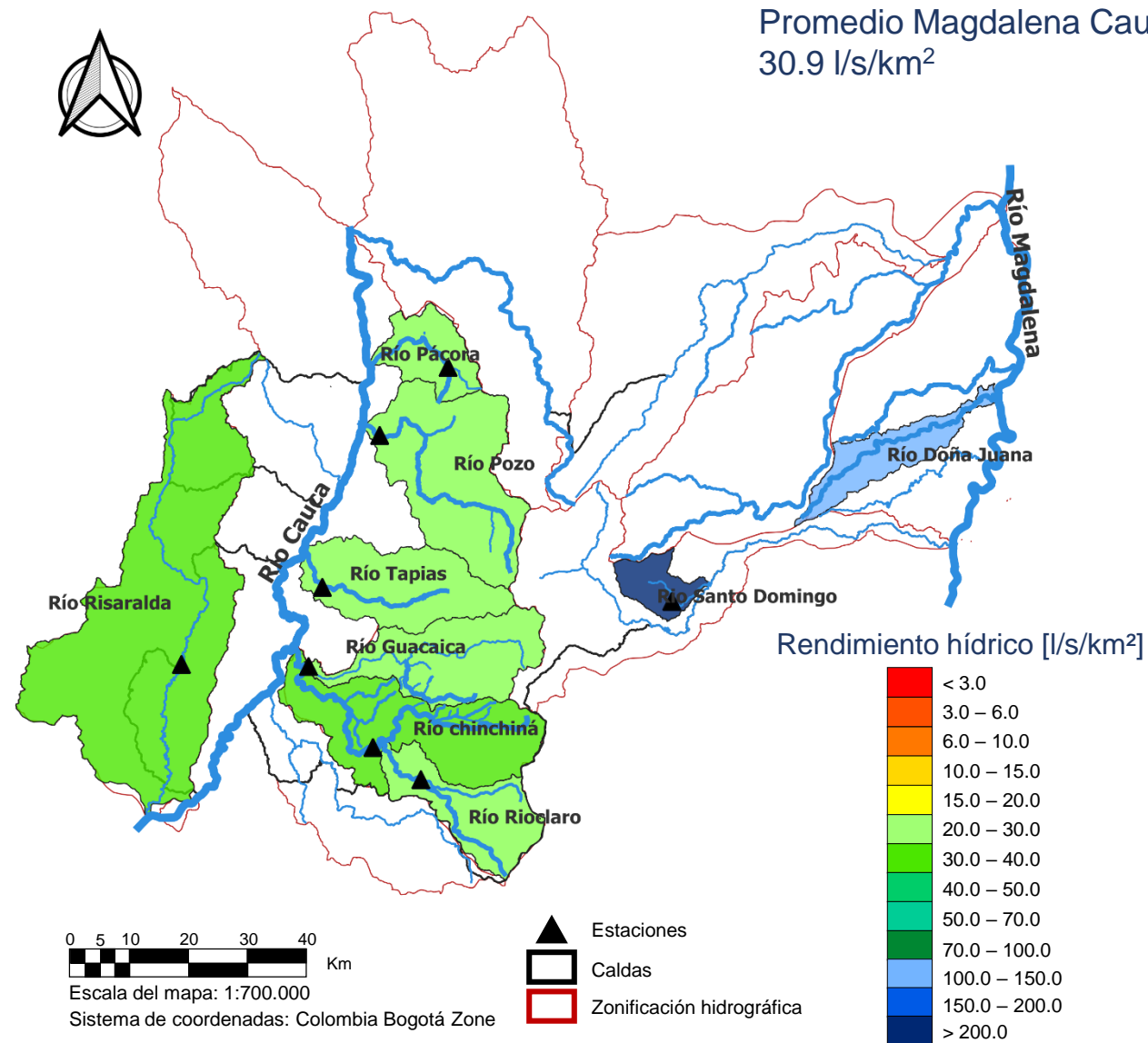
Promedio Magdalena Cauca
81.25 mm



La oferta hídrica como rendimiento hídrico es la cantidad de agua evacuada por la cuenca en un tiempo y área específicos, generalmente se mide en $[l/s/km^2]$.

Para el mes de noviembre se presentó el mayor rendimiento al oriente del departamento, siendo la cuenca del río Santo Domingo la de mayor registro (superior a $200 l/s/km^2$), seguida de la cuenca del río Doña Juana con valores entre $100 - 150 l/s/km^2$, seguidas de las cuencas de los ríos Chinchiná y Risaralda con un rendimiento entre $30 - 40 l/s/km^2$, las demás cuencas monitoreadas por el SIMAC (ríos Rioclaro, Guacaica, Tapias, Pozo y Pácora) tuvieron el rendimiento mas bajo con valores entre $20 - 30 l/s/km^2$.

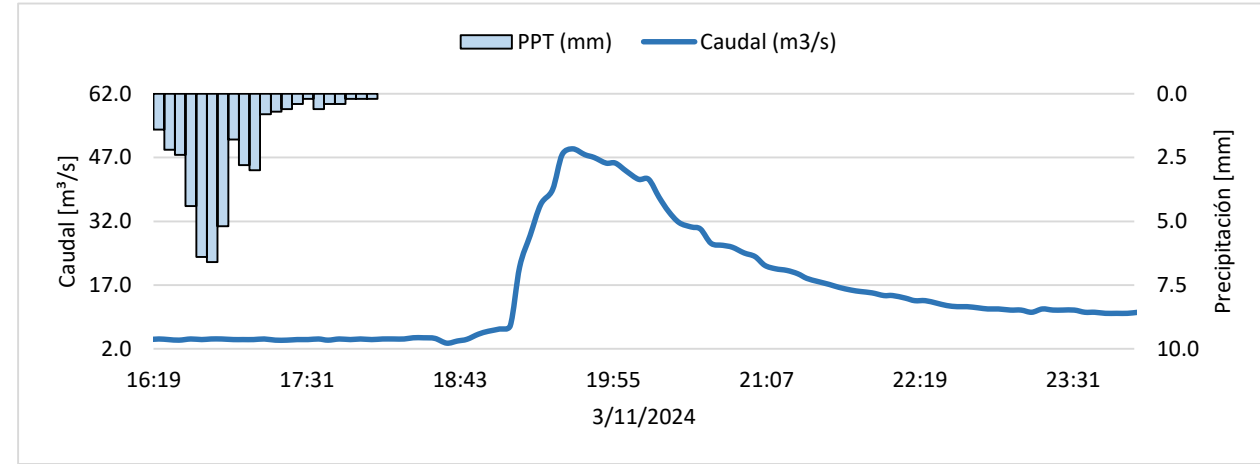
Para el mes de noviembre el rendimiento de las cuencas monitoreadas por el SIMAC es alto en comparación con la media para el área hidrográfica Magdalena - Cauca, esto en base a la información del estudio Nacional del agua ENA 2022.



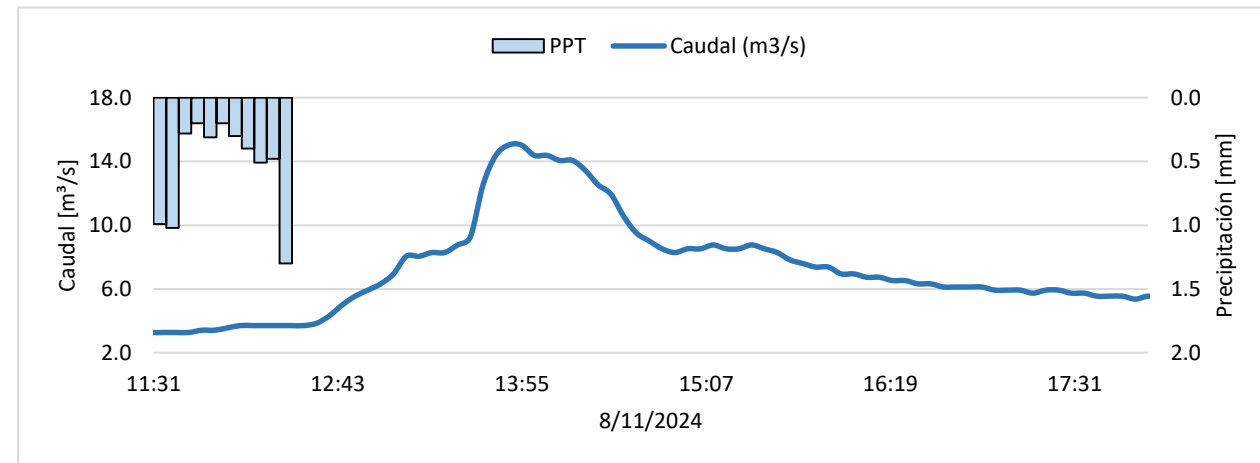
La noche del 3 de noviembre registró una creciente en el río Rioclaro, con un caudal pico cercano a los 47 m³/s, este incremento de caudal se debe en parte a lluvias aguas arriba de la misma estación, para la misma fecha, la estación Alto Castillo registró una lluvia de 41 mm en un tiempo de 1 hora 40 minutos con un valor de lluvia máximo cincominutal de 6.6 mm.

En el río Pácora se registró un incremento de caudal el 8 de noviembre con un caudal que superó los 14 m³/s, la estación Pácora – Alcaldía registró una lluvia de 6 mm durante 1 hora, lo que en parte provocó la creciente registrada en el río

Río Rioclaro – La Batea



Río Pácora



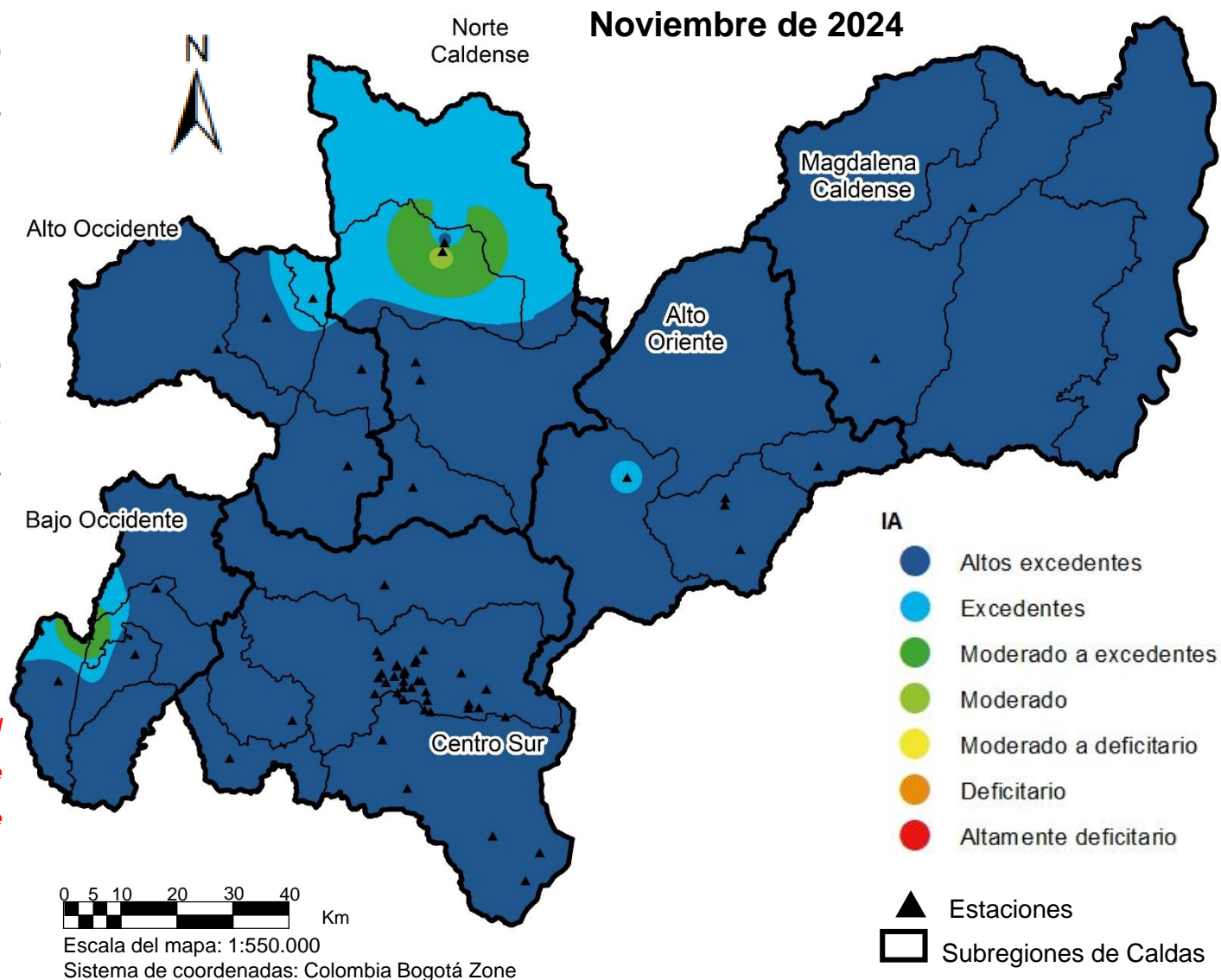
INDICADORES DEL SISTEMA HÍDRICO

NOVIEMBRE 2024

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).

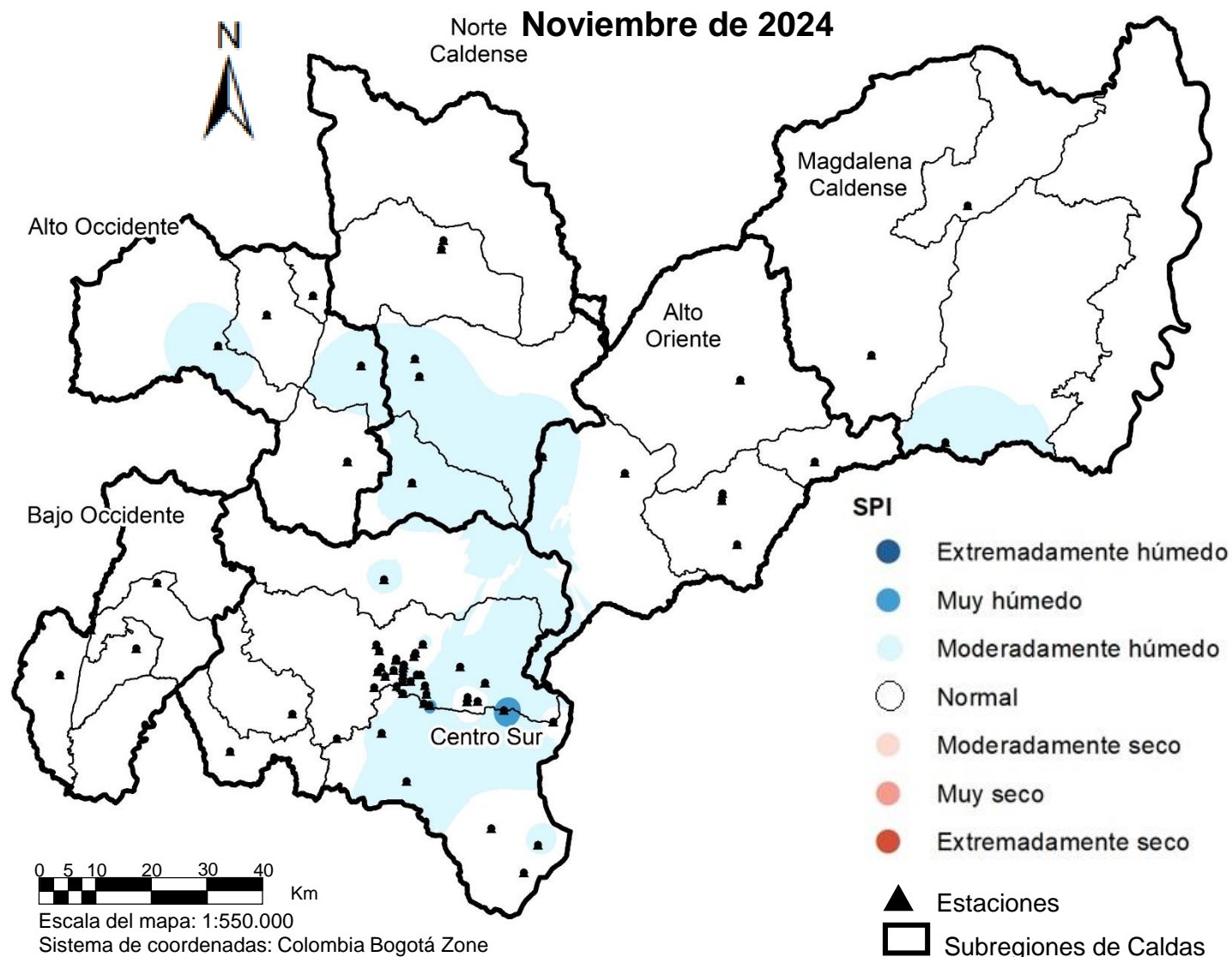
Para el mes de noviembre, la mayor parte del departamento presentó Altos excedentes de precipitación; difieren algo de este comportamiento el Norte dónde hubo condiciones Moderadas y Excedes; el Bajo Occidente, dónde además se presentaron Excedentes y Moderado a excedentes; Alto Occidente y Alto Oriente, 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.



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, los reservorios de agua y el nivel de la capa freática (González López et al., 2016).

Para el mes de noviembre, la mayor parte del departamento presentó condiciones de precipitación Normales según este índice. Sin embargo, en el Centro Sur y Alto Occidente, también hubo condiciones Muy húmedas; y en el Alto Oriente, Norte Caldense y Magdalena Caldense, Moderadamente húmedas.



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).

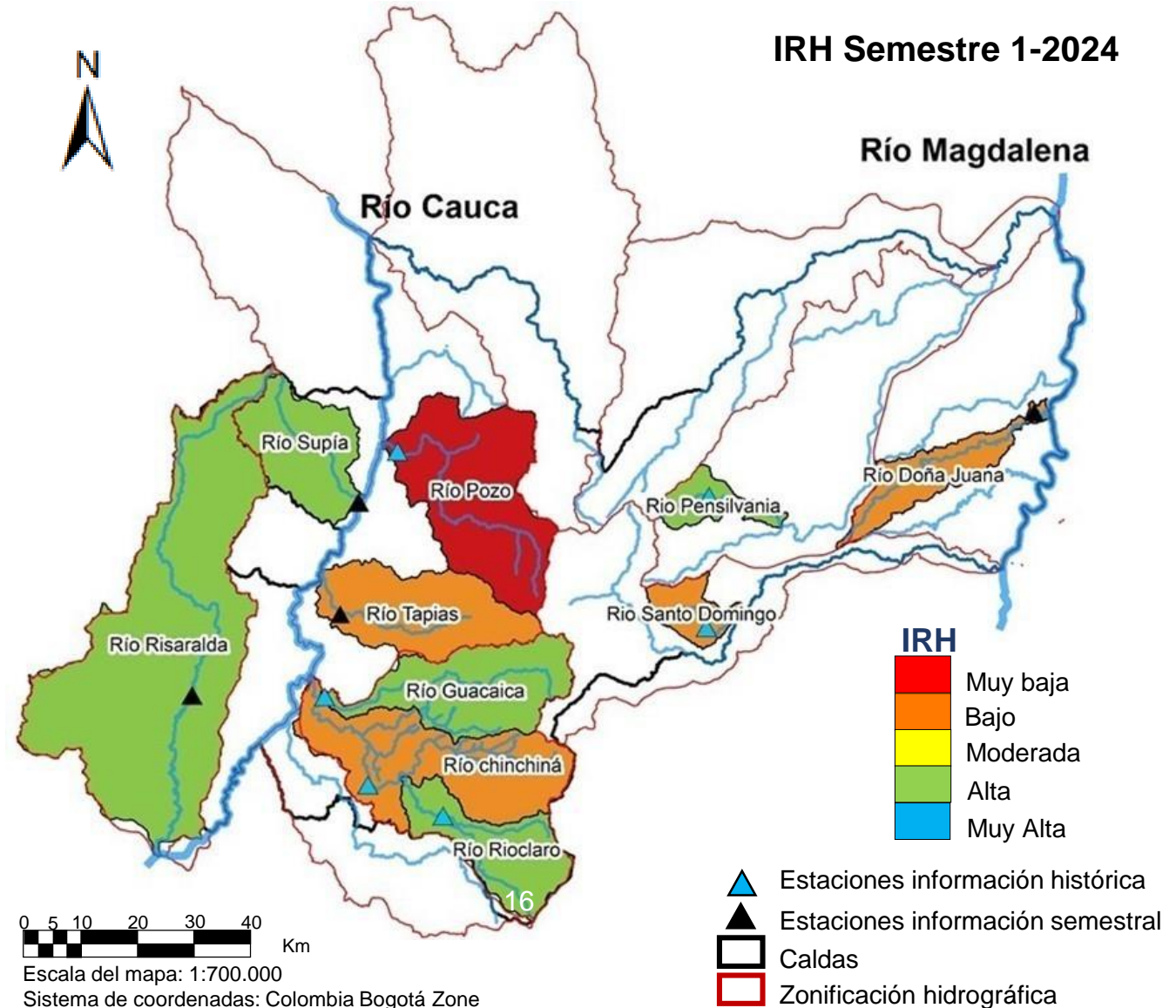
Cuatro cuencas son de regulación Baja: dos en el Centro Sur del departamento, es decir, las de los ríos Chinchiná y Tapias, y dos al Oriente, río Doña Juana y río Santo Domingo.

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.

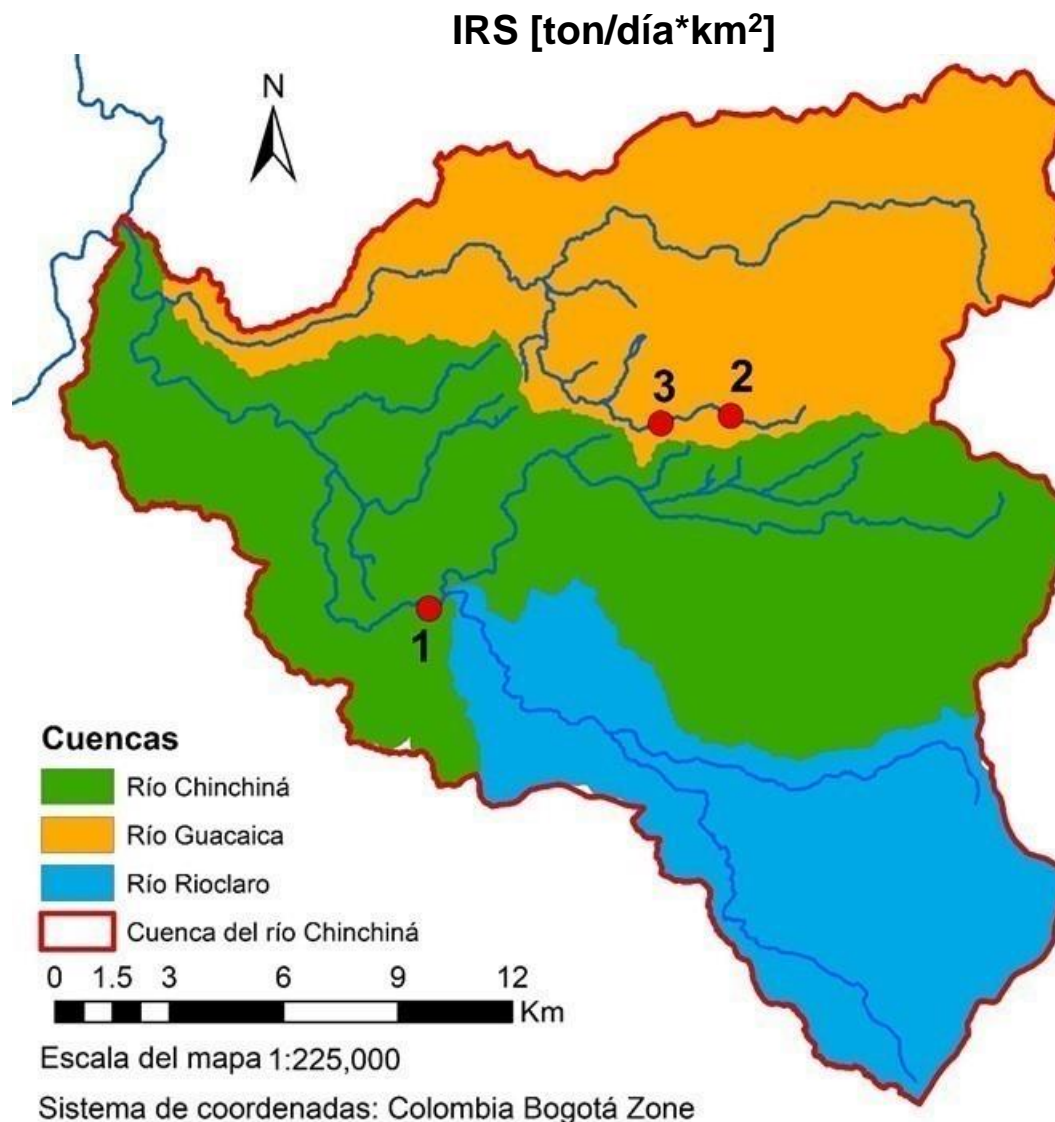
Nota 1: El indicador está calculado hasta la estación mostrada en el mapa para cada cuenca.

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

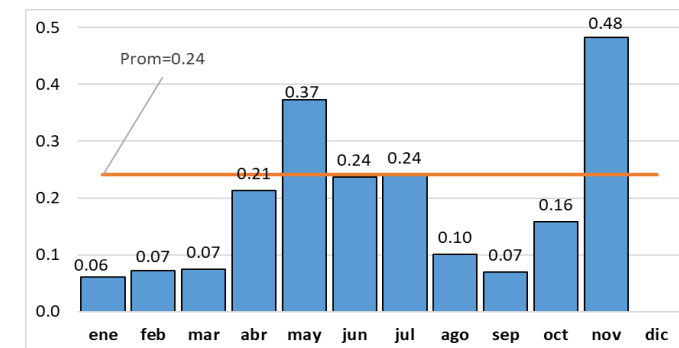


El Índice de rendimiento de sedimentos, IRS, relaciona la carga total de sedimentos con el área aferente de la cuenca. La carga total corresponde a la suma de la carga en suspensión y la carga de fondo. Este indicador permite comparar la producción de sedimento entre cuencas o regiones y ver su variación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

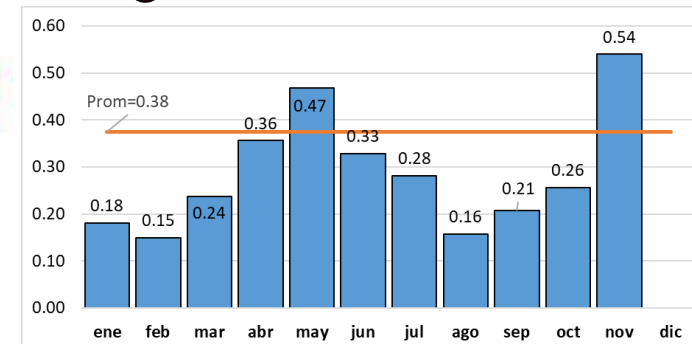
Para el mes de septiembre las estaciones Río Chinchiná – El Bosque y Quebrada Olivares – Bocatoma presentaron un rendimiento mayor que el rendimiento promedio mensual multianual de la misma estación (línea naranja en cada gráfica). La estación Quebrada Olivares – El Popal se encuentra por fuera.



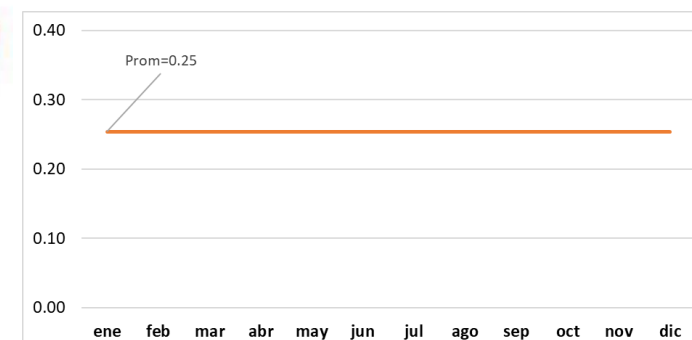
① Río Chinchiná – El Bosque



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 DICIEMBRE 2024

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 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) (Figura 1).

Si bien son varios los indicadores que se utilizan (por parte de entidades como la Organización Meteorológica Mundial – OMM, el Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno del Niño, con sede en Guayaquil – Ecuador – CIIFEN y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios ambientales – IDEAM) para pronosticar este fenómeno, el más utilizado es el valor de Temperatura de la Superficie del Mar (TSM) en °C con respecto al valor medio histórico; 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 es 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.

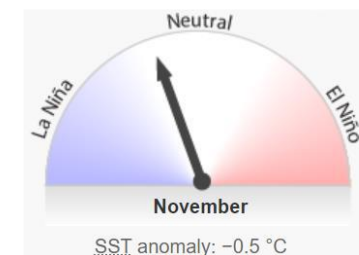
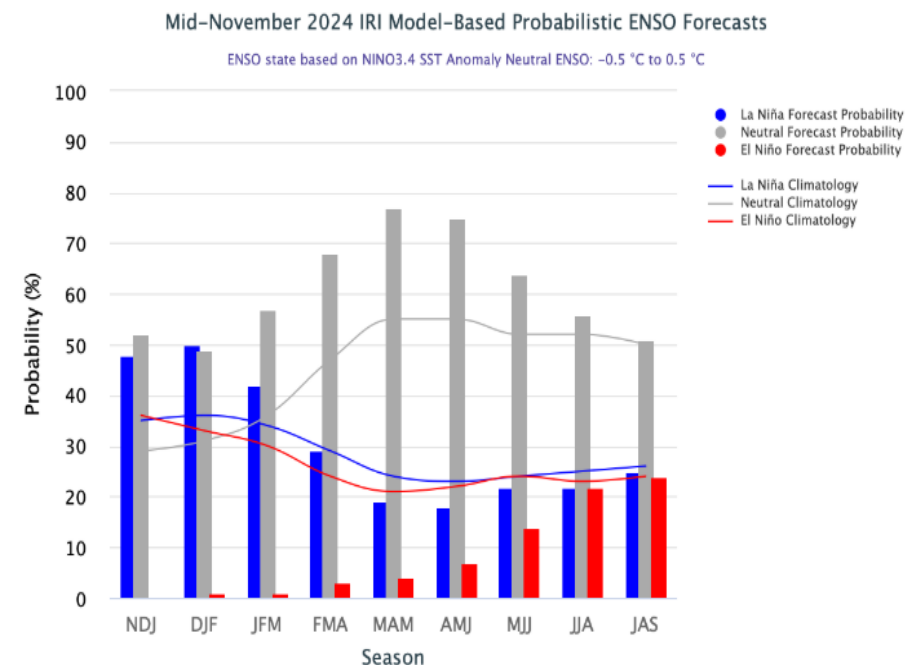
Fuente: IDEAM

Condición actual sigue Neutral. Se reduce notoriamente la probabilidad de ocurrencia de La Niña

Dicen las previsiones del ENOS basadas en modelos IRI (Columbia Climate School International Research Institute for Climate and Society) de noviembre de 2024: las condiciones ENSO-neutrales persisten en el Pacífico ecuatorial, y tanto los indicadores oceánicos como atmosféricos permanecen en un estado ENSO-neutral. En septiembre, octubre y principios de noviembre de 2024, las observaciones mostraron un debilitamiento sostenido de los vientos alisios que tiende a obstaculizar el desarrollo en curso de las condiciones de La Niña. La columna de predicción ENSO del IRI pronostica probabilidades ligeramente mayores (52%) de condiciones ENSO-neutrales para noviembre-diciembre de 2025. Se pronostican condiciones limítrofes de La Niña durante diciembre-febrero (50% de probabilidades) solo por una temporada de tres meses, con un retorno a condiciones ENSO-neutrales desde enero-marzo de 2025 hasta el final del período de pronósticos en julio-septiembre de 2025. En resumen, es probable que las condiciones ENSO-neutrales continúen durante el invierno boreal, la primavera y el verano de 2025.

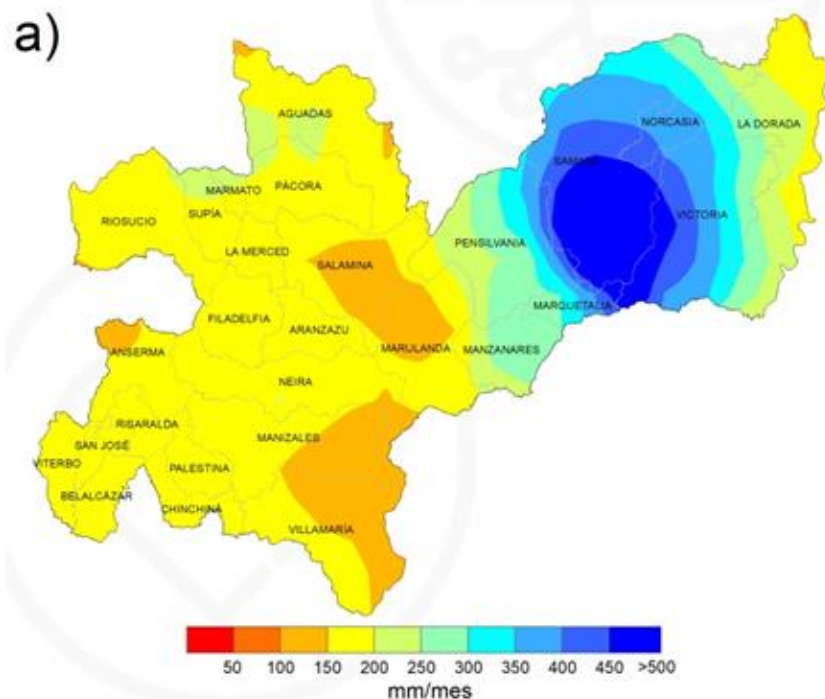
Según la última Perspectiva ENSO oficial del CPC (publicada el 14 de noviembre de 2024), el inicio de La Niña se pronostica en octubre-diciembre de 2024, con un 57% de probabilidades; sin embargo, el modelo IRI indica la continuación de las condiciones neutrales para noviembre-enero de 2025. Por lo tanto, existe una diferencia notable entre las cifras de probabilidad en la Perspectiva ENSO del CPC de principios de mes y la previsión ENSO del IRI de mediados de mes. Más adelante, la Perspectiva ENSO del CPC predice una clara preferencia por La Niña durante el invierno de 2025, seguida de un retorno al estado neutral al ENSO durante la primavera boreal de 2025. En contraste, las previsiones ENSO objetivas del IRI muestran una continuación de las condiciones neutrales al ENSO durante el período de previsión, con solo un período de tres meses durante diciembre-febrero de 2025, cuando La Niña tiene ligeramente más probabilidades que las neutrales al ENSO.

Predicción probabilística del ENOS (modelos IRI). Noviembre 2024. Basado en la TSM de la región EN 3.4.

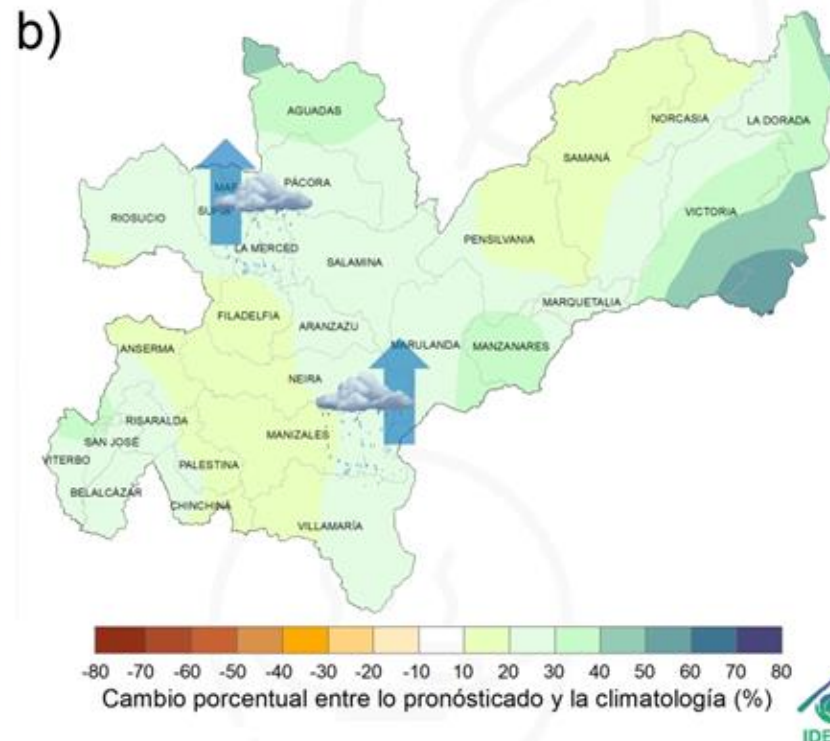


Condiciones esperadas

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



Cambio porcentual de la precipitación (%) (b)



Diciembre constituye un mes de transición de la segunda temporada de lluvias altas a la primera temporada de lluvias bajas en Caldas. Los acumulados más altos se esperan sobre el Magdalena Caldense superando los 500 mm; en el resto del departamento los acumulados varían entre los 100 y los 350 mm al mes (Figura a).

En diciembre de 2024, casi todo el departamento esperaría condiciones más lluviosas respecto a lo normal (20-30%), especialmente al Sur de las subregiones Magdalena Caldense y Alto Oriente; en toda la subregión Bajo Occidente; en casi toda la subregión Norte y la subregión Alto Occidente, y al Oriente de la subregión Centro Sur (Figura b).

Documento producido por el Instituto de Estudios Ambientales – IDEA - de la Universidad Nacional de Colombia sede Manizales para el Sistema Integrado de Monitoreo Ambiental de Caldas, SIMAC.

En representación del IDEA y de su grupo de trabajo:



Grupo de trabajo académico en
Ingeniería Hidráulica y Ambiental

Jeannette Zambrano Nájera

I.C., PhD., Directora SIMAC

Fernando Mejía Fernández

I.C., M.Sc., Asesor IDEA

Lorena Giraldo Gómez

I.I., Esp., Investigadora IDEA

Diana Marcela Rey Valencia

I.C., M.Sc., Investigadora IDEA

Mateo Alzate Jaramillo

I.C., Esp., Investigador IDEA

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>

Para elaborar este boletín se utilizaron estas referencias:

- IDEAM. Mapas de predicción mensual por departamentos/Caldas. 2024.
- Mesa técnica agroclimática de Caldas. Boletín mensual noviembre 2024. Gobernación de Caldas, FAO y otros.
- <https://iri.columbia.edu/our-expertise/climate/forecasts/enso/current/>. Pronóstico ENSO. Vistazo rápido de noviembre de 2024.
- IDEAM 2011. Mapas mensuales de precipitaciones máximas absolutas en 24 horas.
- IDEAM 2019. Estudio Nacional del Agua 2018. Bogotá: IDEAM: 452 pp
- 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>.