SIMAC

SISTEMA INTEGRADO DE MONITOREO AMBIENTAL DE CALDAS

IDEA

Instituto de Estudios Ambientales

BOLETÍN CLIMATOLÓGICO MENSUAL
No. 10
OCTUBRE 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

ALCALDÍA DE MANIZALES | MANIZALES +GRANDE

Corpocaldas
Corporación Autónoma Regional de Caldas

GOBIERNO DE CALDAS
CALDAS TERRITORIO DE OPORTUNIDADES

aguas de Manizales

chec Grupo epm

emas by VEOLIA

Presentación

El **boletín climatológico mensual del SIMAC para octubre 2022** 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**.

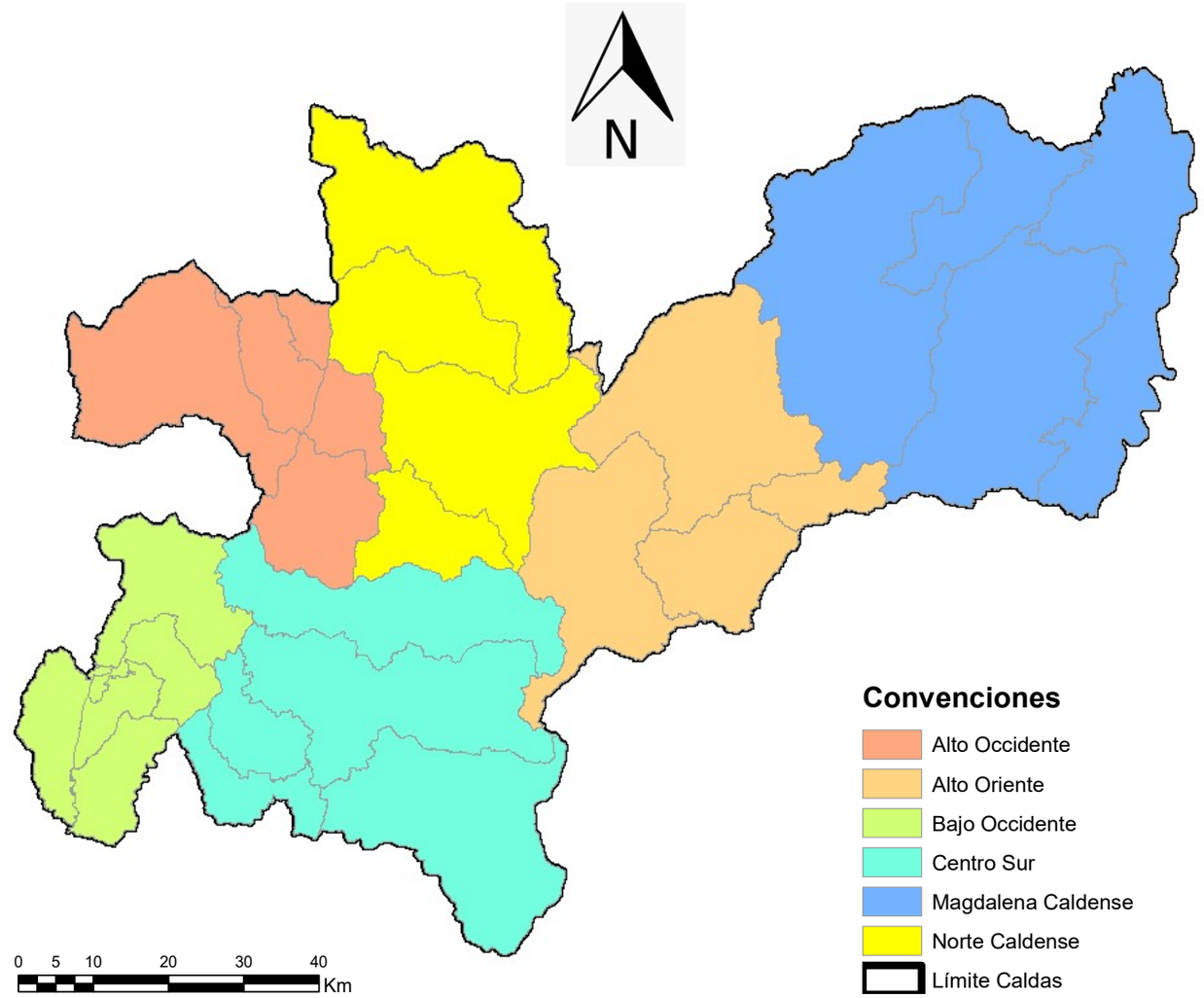
El **Bajo Occidente** comprende los municipios de Anserma, Belalcázar, Risaralda, San José y Viterbo.

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.



Escala del mapa: 1:700.000
Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

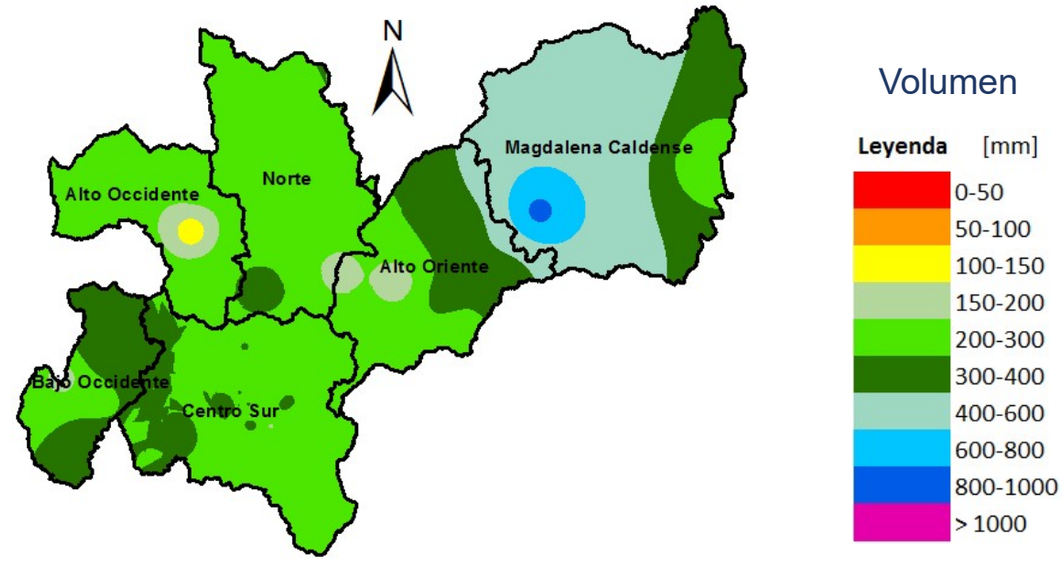
Precipitación

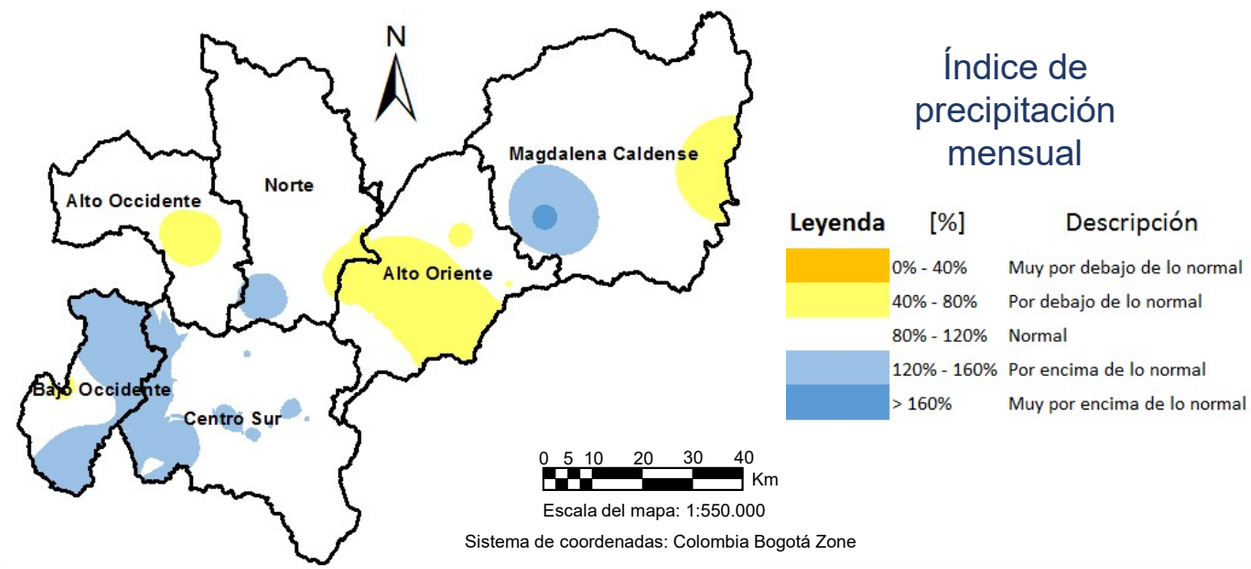
Las precipitaciones más altas en octubre se presentaron en gran parte del Magdalena Caldense (entre 400 y 840 mm), seguidos de parte del Alto Oriente, Buena parte del Bajo Occidente y focos en el Centro Sur y Norte (300 a 400 mm). Los registros mínimos (< a 150 mm) se concentraron en focos del Alto Occidente, Norte y Alto Oriente. El resto del departamento presentó valores entre 200 y 300 mm.

Respecto a las anomalías, en el mapa de índice de precipitación para el mes de octubre, se observa que la mayoría del departamento registró valores Normales, excepto un pequeño foco del Magdalena Caldense con valores Muy por encima de lo normal, otros focos en la misma subregión, en el Bajo Occidente, Centro Sur y Norte presentaron valores Por encima de lo normal; mientras que valores Por debajo de lo normal se registraron en buena parte del Alto Oriente y focos del Alto Occidente y Magdalena Caldense.

En términos generales, se tuvo un mes con condiciones variadas concentradas en zonas bien definidas en el departamento.

Nota 1: los valores que se muestran en estos mapas presentan gran incertidumbre ya que en octubre varias estaciones del oriente y norte del departamento no estaban en funcionamiento.



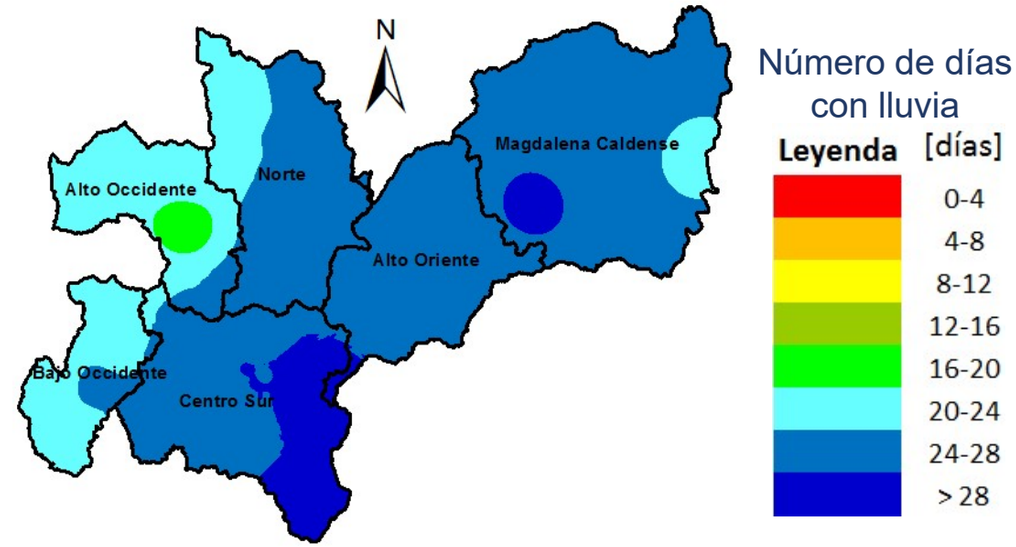


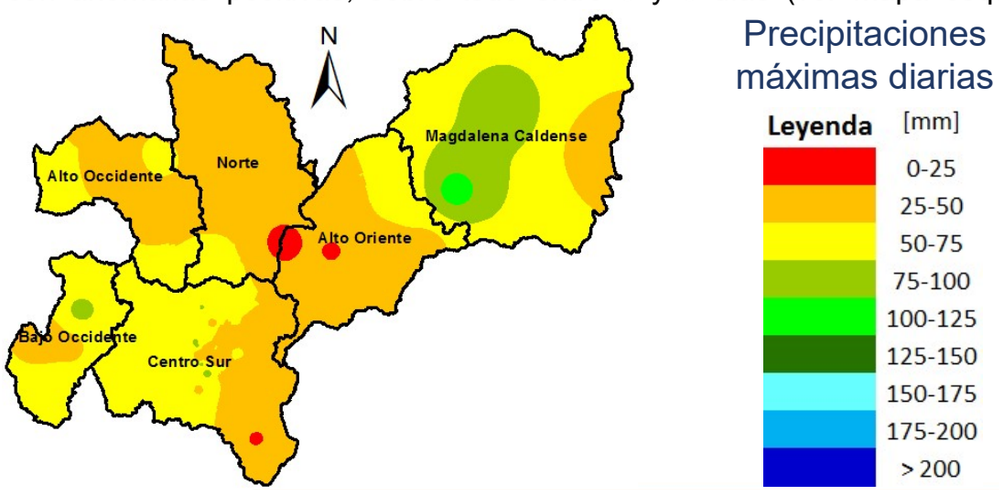
Precipitación

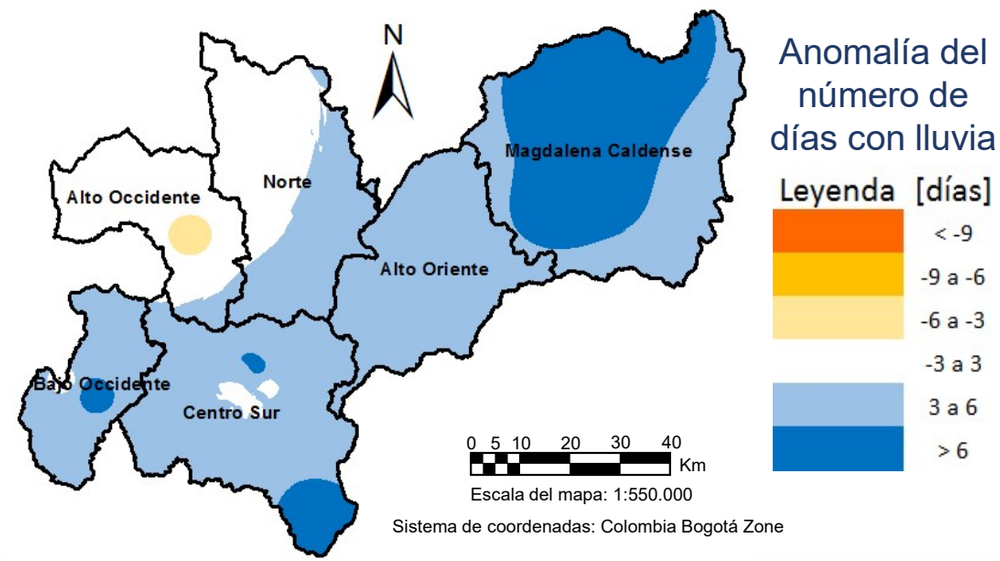
Las precipitaciones máximas diarias estuvieron entre 25-75 mm en la gran mayoría del departamento, con excepción de algunos focos por debajo de los 25 mm en el Centro Sur, Alto Oriente y Norte; mientras en el Bajo Occidente y Magdalena Caldense se registraron zonas con valores entre los 75 y 125 mm (ver mapa abajo).

El número de días con lluvia en octubre fluctuó entre 24 y 28 en gran parte del departamento, excepto en áreas del Centro Sur y Magdalena Caldense con valores mayores a los 28 días y en el Alto y Bajo Occidente, parte del Norte y un foco del Magdalena Caldense se registraron valores entre 20 y 24 días y solo un foco en el Alto Occidente entre 16 y 20 días (ver mapa esquina superior derecha).

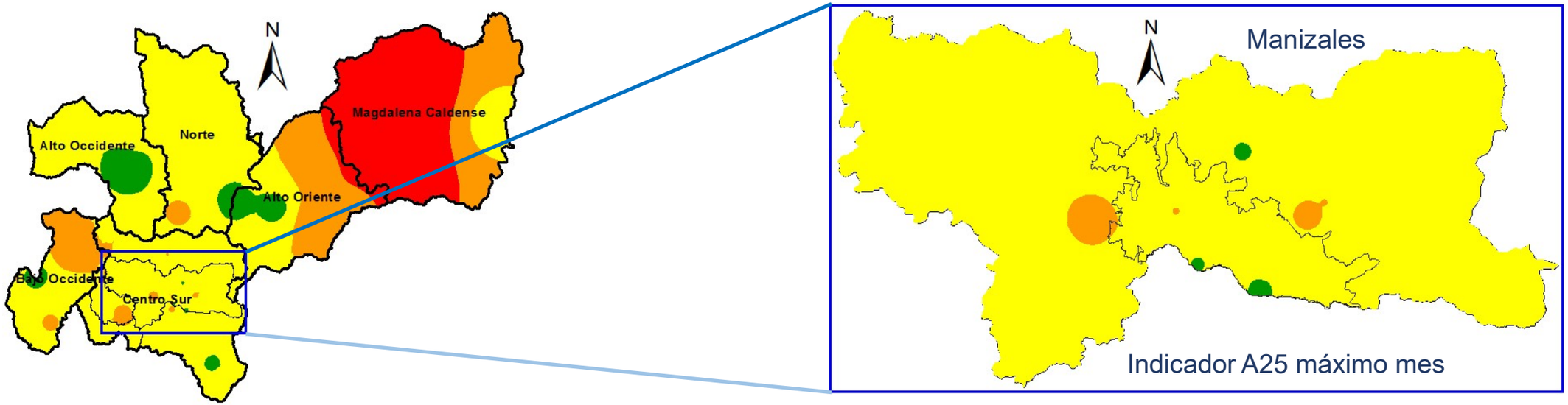
Las anomalías del número de días con lluvia en la mayoría del departamento presentaron condiciones con anomalías positivas, sobre todo entre 3 y 6 días (ver mapa esquina derecha inferior).







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 se aproxima a los 200 mm.

Como se observa en el mapa superior, para octubre, los valores máximos (>400 mm) se concentraron en el Magdalena Caldense. Los registros mínimos (<200 mm) se concentraron en algunos focos del Alto y Bajo Occidente, parte baja del Norte y Centro Sur y extremo occidental del Alto Oriente. Valores entre los 300 y 400 mm se presentaron en el Magdalena Caldense, Alto Oriente y focos del Norte, Bajo Occidente y Centro Sur; en el resto del departamento se presentaron valores entre 200 y 300 mm. Por su parte, en Manizales, la gran mayoría tuvo valores máximos del A25 entre 200 y 300 mm acumulados.

Leyenda	[mm]
	< 200
	200 - 300
	300 - 400
	> 400

0 5 10 20 30 40 Km

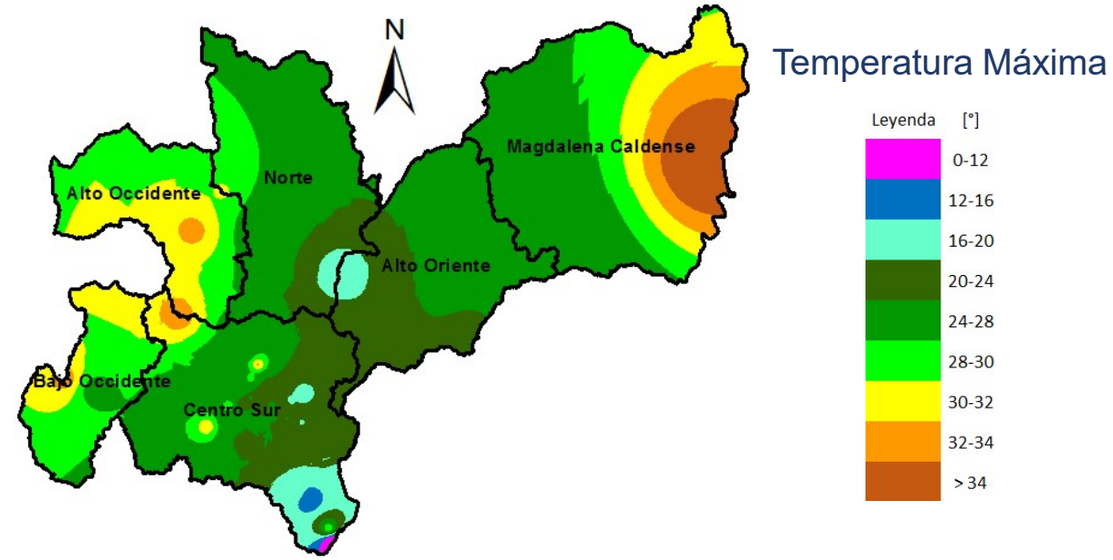
Escala del mapa: 1:550.000

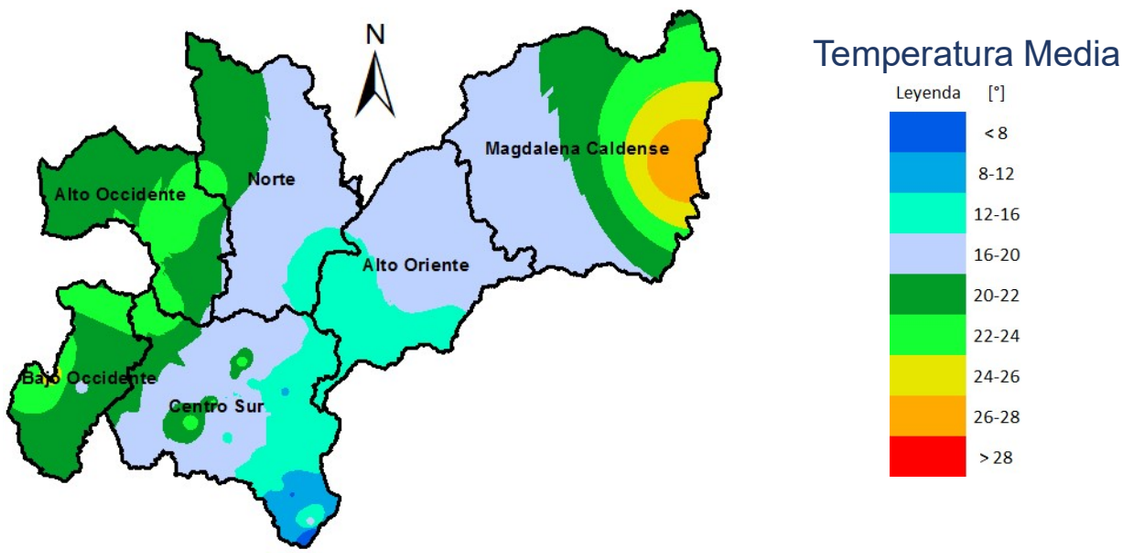
Sistema de coordenadas: Colombia Bogotá Zone

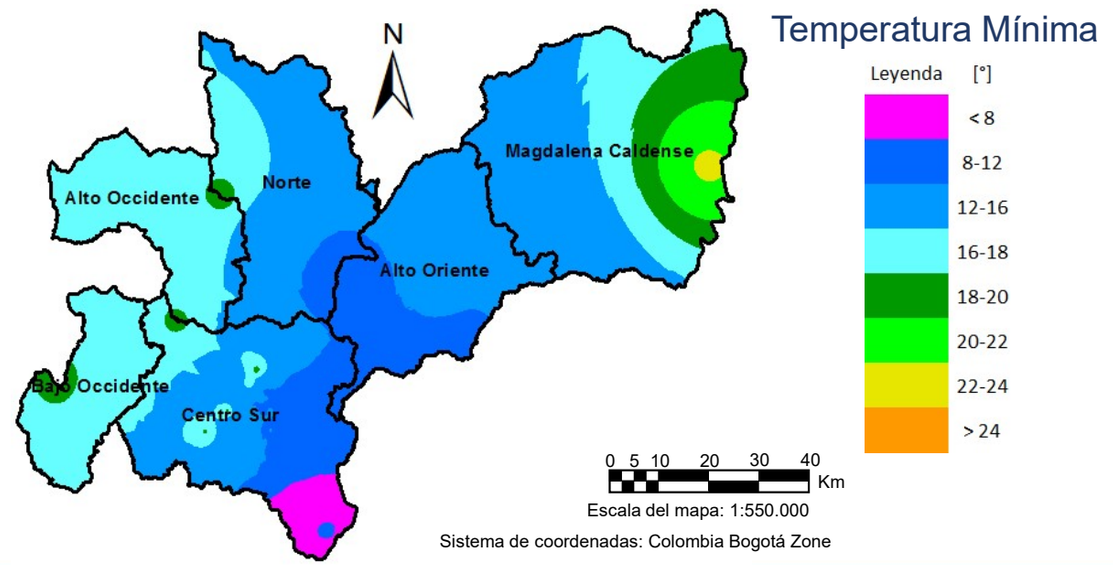
Temperatura

Para octubre se observa que las temperaturas medias en buena parte del departamento fluctuaron entre 12 y 20 °C, excepto en la parte baja de la zona Centro Sur que fueron inferiores a 8 °C y los valores medios máximos se registraron hacia el Magdalena Caldense (>26 °C), seguidos del Bajo y Alto Occidente, focos en el Centro Sur, Norte, con valores entre 20 y 24 °C (ver mapa inferior).

Las temperaturas máximas se presentaron en el Magdalena Caldense (> 34 °C), seguidas de algunos focos del Centro Sur, Bajo y Alto Occidente (30° a 34°C). La gran mayoría del departamento registró valores entre 20 y 28 °C (ver mapa esquina superior derecha); mientras que las mínimas se presentaron en el Centro Sur, cercanías al PNN Los Nevados (ver mapa esquina inferior derecha).







Oferta Hídrica

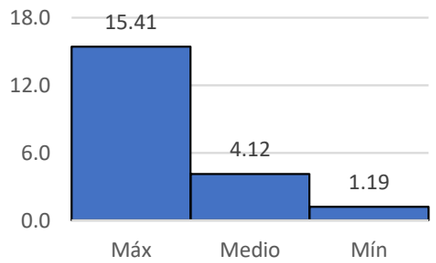
La oferta hídrica superficial es el volumen de agua que escurre por la superficie y llega hasta ríos y quebradas, es decir, no se tiene en cuenta el volumen de agua que se infiltra en el suelo o que se evapora. Esta oferta hídrica puede expresarse de varias maneras: como volumen de agua por unidad de tiempo (m^3/s), como escorrentía 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.

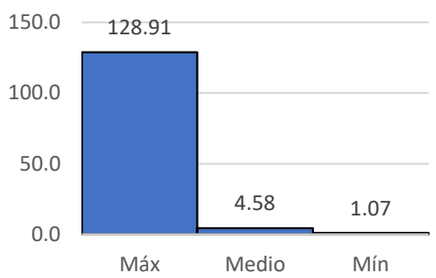
En el siguiente mapa se pueden ver para algunas estaciones, dentro de las principales cuencas, la oferta hídrica en volumen de agua por unidad de tiempo (m^3/s); los valores máximo, medio y mínimo para cada estación se obtienen con la información cincominutal registrada en las estaciones hidrometeorológicas.

Caudales máximos, medios y mínimos en m³/s

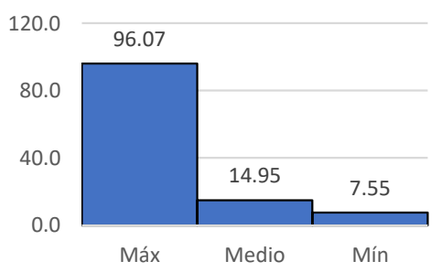
1 Río Supía – Los Piononos



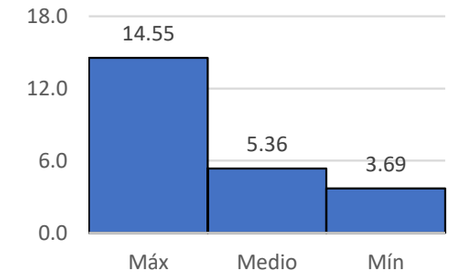
2 Río Tapias



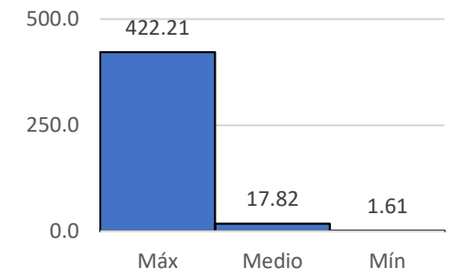
3 Río Chinchiná – El Bosque



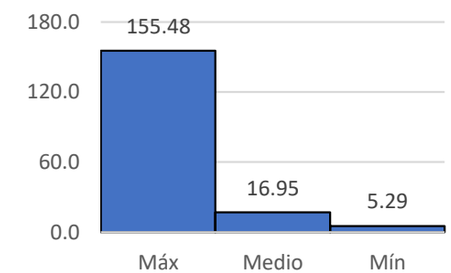
4 Río Rioclaro – La Guayana



5 Río Santo Domingo



6 Río Doña Juana



Escorrentía superficial

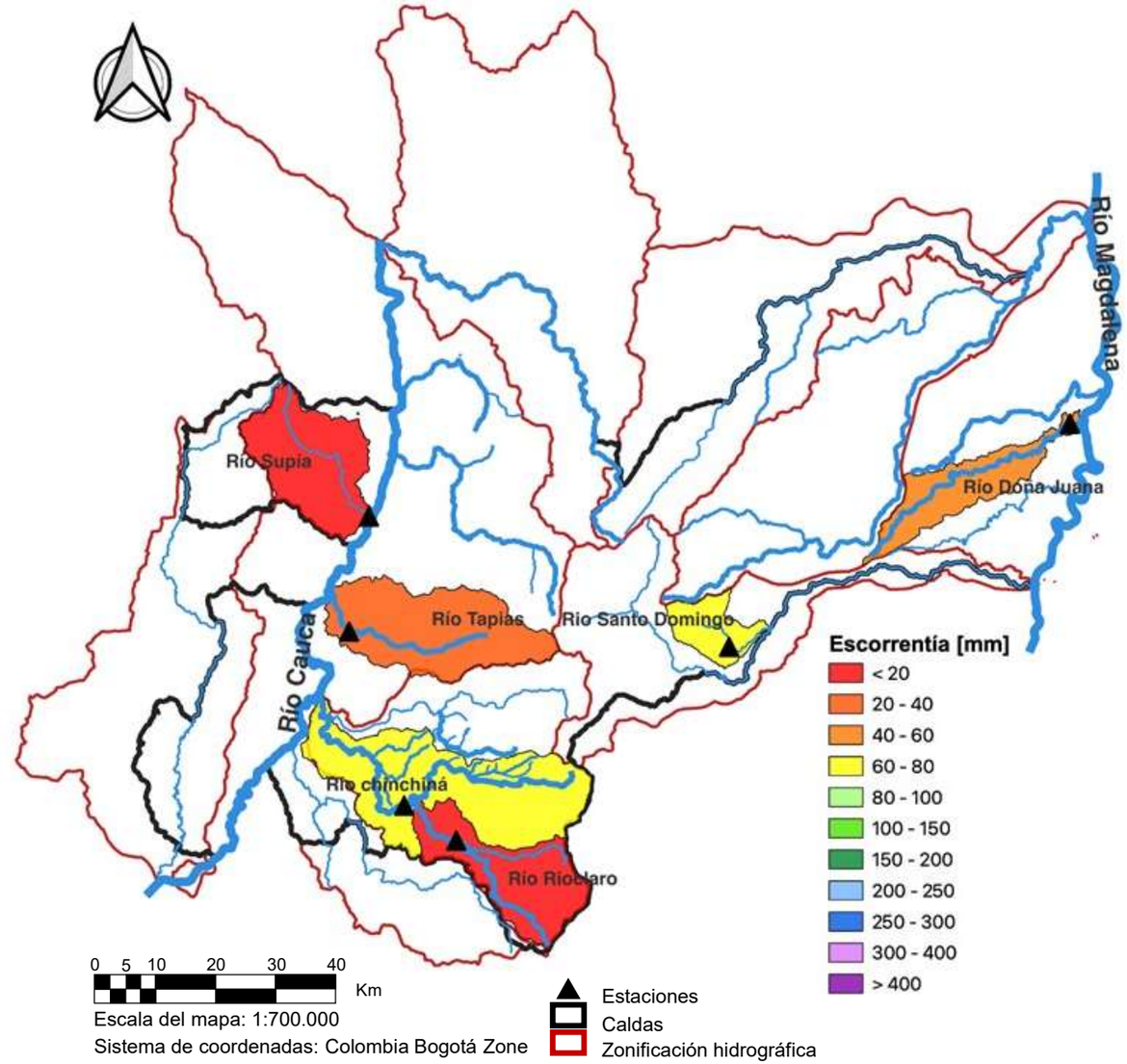
La oferta hídrica superficial como lámina indica el volumen de agua que transita por las laderas hasta llegar a los ríos y quebradas dividida por el área de la cuenca [mm].

Para el mes de octubre, las cuencas del río Chinchiná en la región Centro Sur y el río Santo Domingo en la región Alto Oriente tuvieron la mayor escorrentía entre las cuencas monitoreadas por el SIMAC (entre 60 y 80 mm), seguidas de la cuenca del río Doña Juana con una escorrentía entre 40 y 60 mm, la cuenca del río Tapias en el centro del departamento tuvo una escorrentía entre 20 y 40 mm, mientras que las cuencas de los ríos Rioclaro (tributario del Chinchiná) y Supía tuvieron valores menores a 20 mm.

En octubre los valores en las cuencas de los ríos Tapias, Rioclaro y Supía monitoreadas por el SIMAC fueron bajos, si se comparan con la escorrentía media mensual presentada para la zona en el Estudio Nacional del Agua 2018 (IDEAM, 2019); las cuencas de los ríos Chinchiná, Santo Domingo y Doña Juana, tuvieron valores similares a los reflejados en el mismo estudio.

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

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.



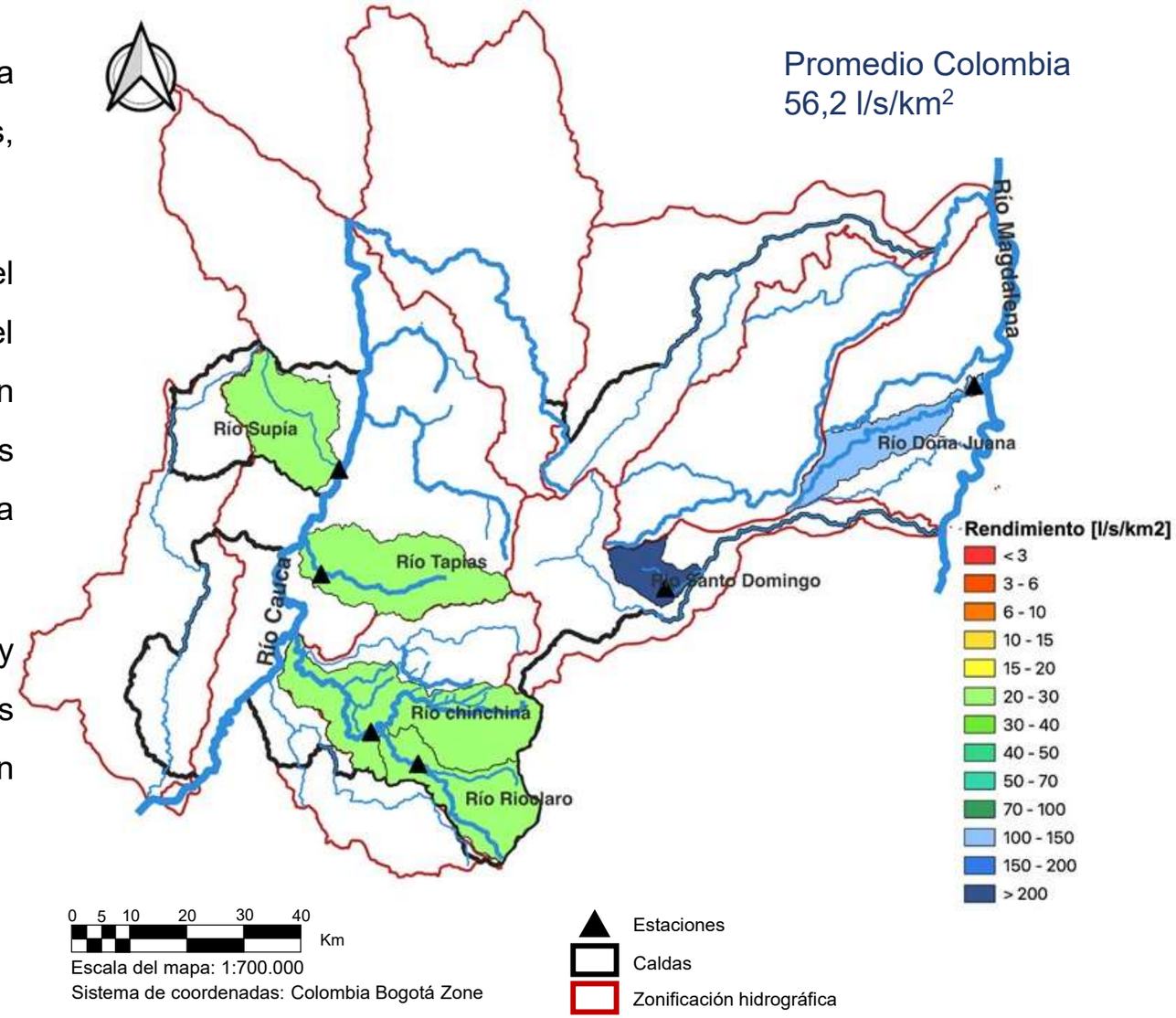
Rendimiento hídrico

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

Para el mes de octubre, la cuenca del río Santo Domingo tuvo el mayor rendimiento hídrico entre las cuencas monitoreadas por el SIMAC (superior a 200 l/s/km²), seguido del río Doña Juana con un rendimiento entre 100 y 150 l/s/km², las cuencas de los ríos Chinchiná, Rioclaro (tributario del Chinchiná), Tapias y Supía tuvieron rendimientos entre 20 y 30 l/s/km².

Para el mes de octubre, las cuencas de los ríos Doña Juana y Santo Domingo superaron el promedio para Colombia, mientras que las demás cuencas monitoreadas por el SIMAC presentaron valores por debajo de la media nacional.

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



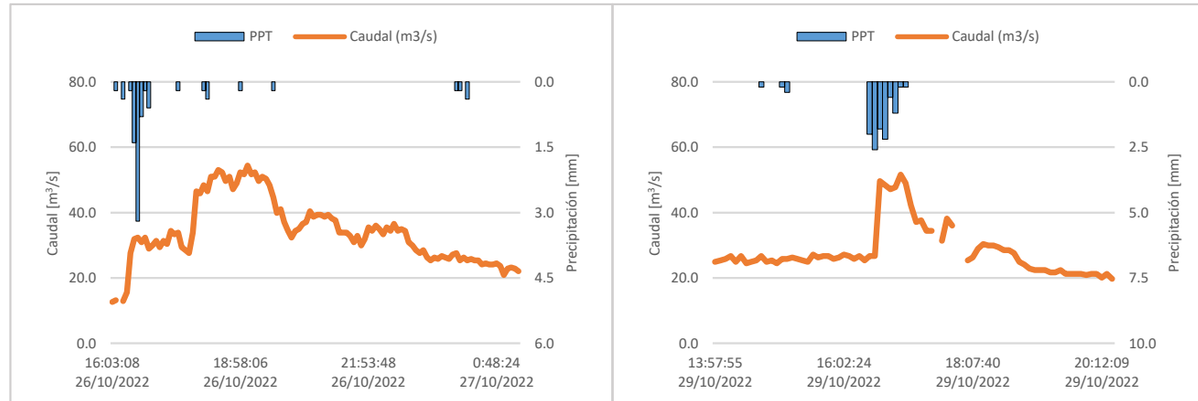
Relación caudal - precipitación

Para la estación Río Chinchiná – El Bosque se tienen 2 hidrogramas de crecientes que se presentaron durante el mes de octubre, debidas, en parte, a precipitaciones registradas en la misma estación, donde los registros cincominutales alcanzaron los 3 mm para el primer evento y 2.5 mm para el segundo evento, y el caudal supero los 40 m^3/s.

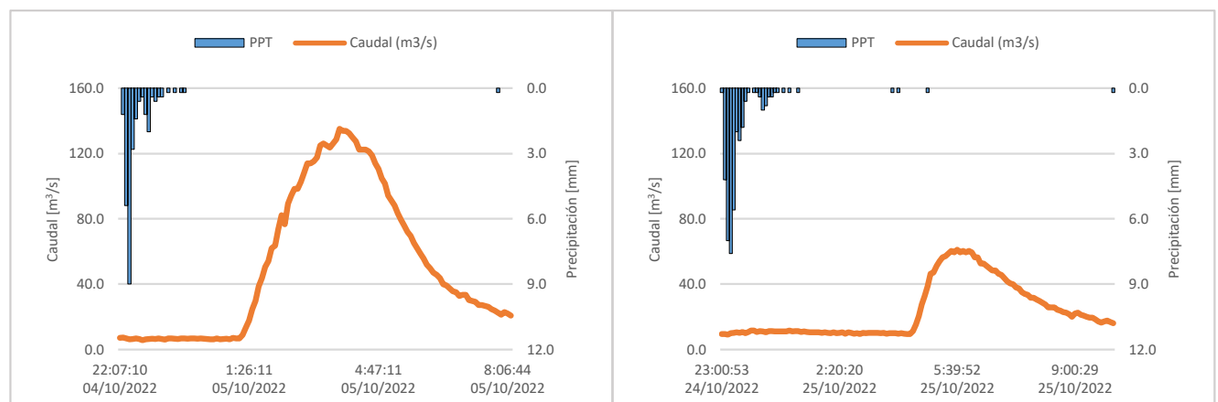
Por otro lado, en la estación Río Doña Juana se presentan 2 eventos de precipitación registrados en la estación y que en parte pudieron ocasionar las crecientes del río; en ambos eventos se pueden ver intensidades muy altas al inicio.

En el primer evento la precipitación máxima cincominutal registrada fue de 9 mm, y el caudal máximo supero los 120 m^3/s, mientras que el segundo tuvo una precipitación cincominutal máxima de 7.5 mm y un caudal superior a los 70 m^3/s.

Río Chinchiná – El Bosque



Río Doña Juana



INDICADORES DEL SISTEMA HÍDRICO

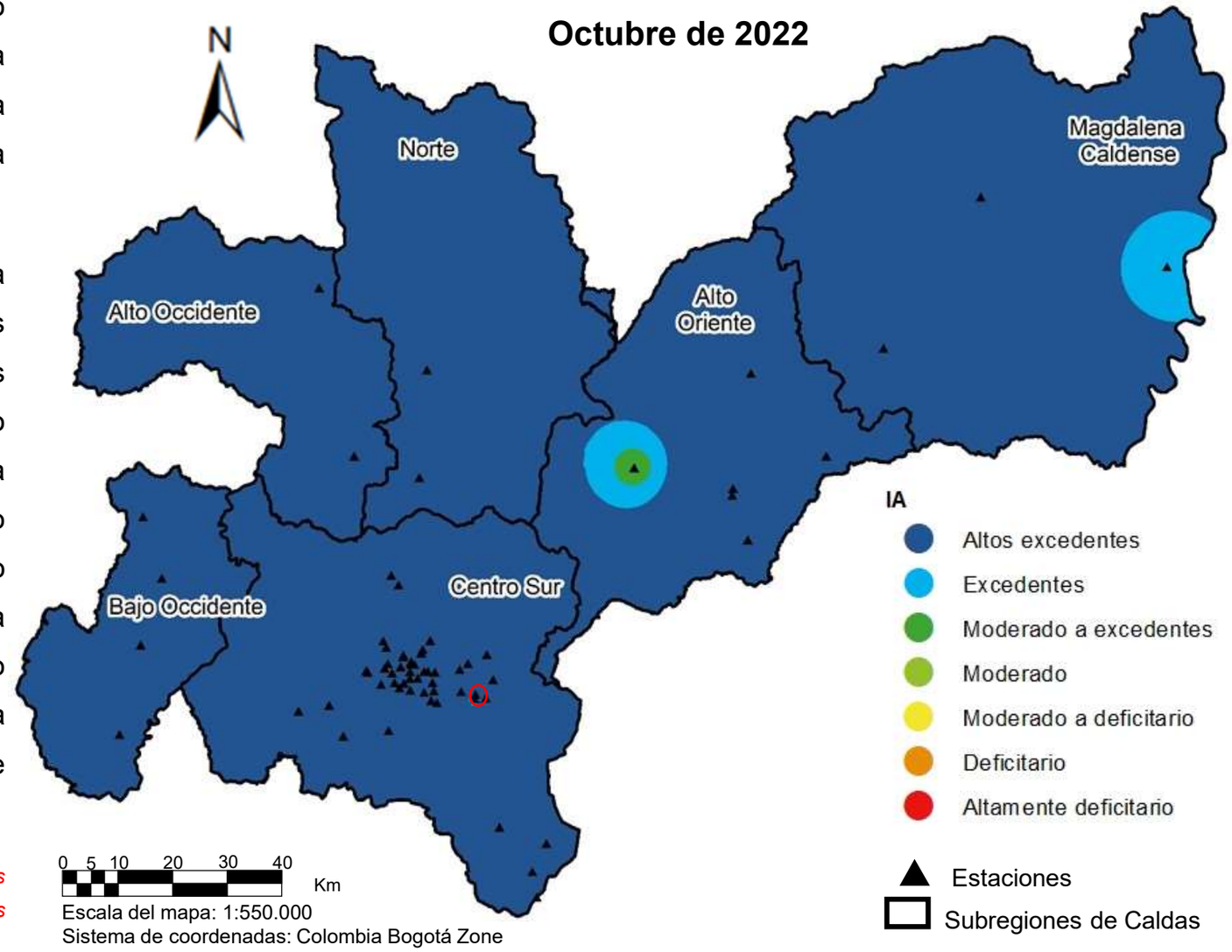
OCTUBRE 2022

IA-Índice de aridez

El Índice de Aridez 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).

El Índice de Aridez para octubre estuvo entre Altos excedentes a Moderado a excedentes para el departamento de Caldas. Para las subregiones Centro Sur y Alto Oriente se presentaron condiciones entre Altos excedentes a Moderado a excedentes: para el Centro Sur predominó la condición de Altos excedentes y se presentó la condición más crítica en la estación Quebrada Tesorito (círculo rojo en el mapa), y para el Alto Oriente se presentó el mismo comportamiento siendo la condición más crítica en Marulanda Alcaldía - JDEGER. Para el Magdalena Caldense se tuvo un rango entre Altos excedentes a Excedentes, con la condición más crítica en la estación Río Doña Juana. Por último, para el resto de subregiones se presentaron Altos excedentes.

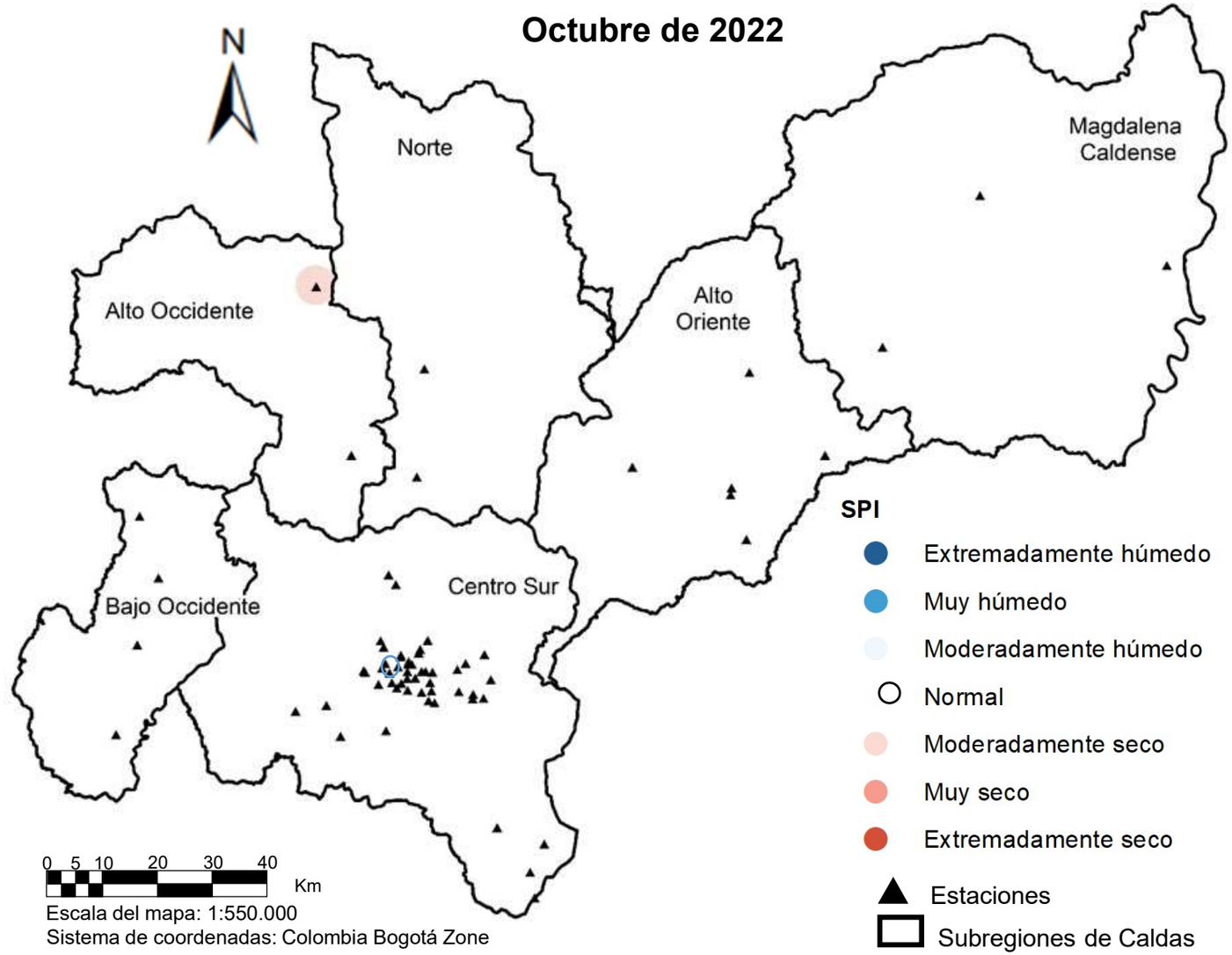
Nota 1: En las estaciones que no estiman evapotranspiración potencial (estaciones hidrometeorológicas), ésta se calculó con la ecuación de Thornthwaite, mientras que en las estaciones meteorológicas con la ecuación de Penman Monteith.



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

Para el mes de octubre se presentaron condiciones entre Moderadamente seco a Moderadamente Húmedo. En la subregión Centro Sur se tuvieron valores entre Moderadamente Húmedo a Normal (en la mayor parte del territorio); en la estación Alcázares se presentó la condición de Moderadamente Húmedo (círculo azul en el mapa). Para Alto Occidente se presentó la condición entre Moderadamente Seco y Normal, la condición más crítica es para la estación Marmato Alcaldía - JDEGER. Por último, para el resto de las subregiones se presentó condición Normal.



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).

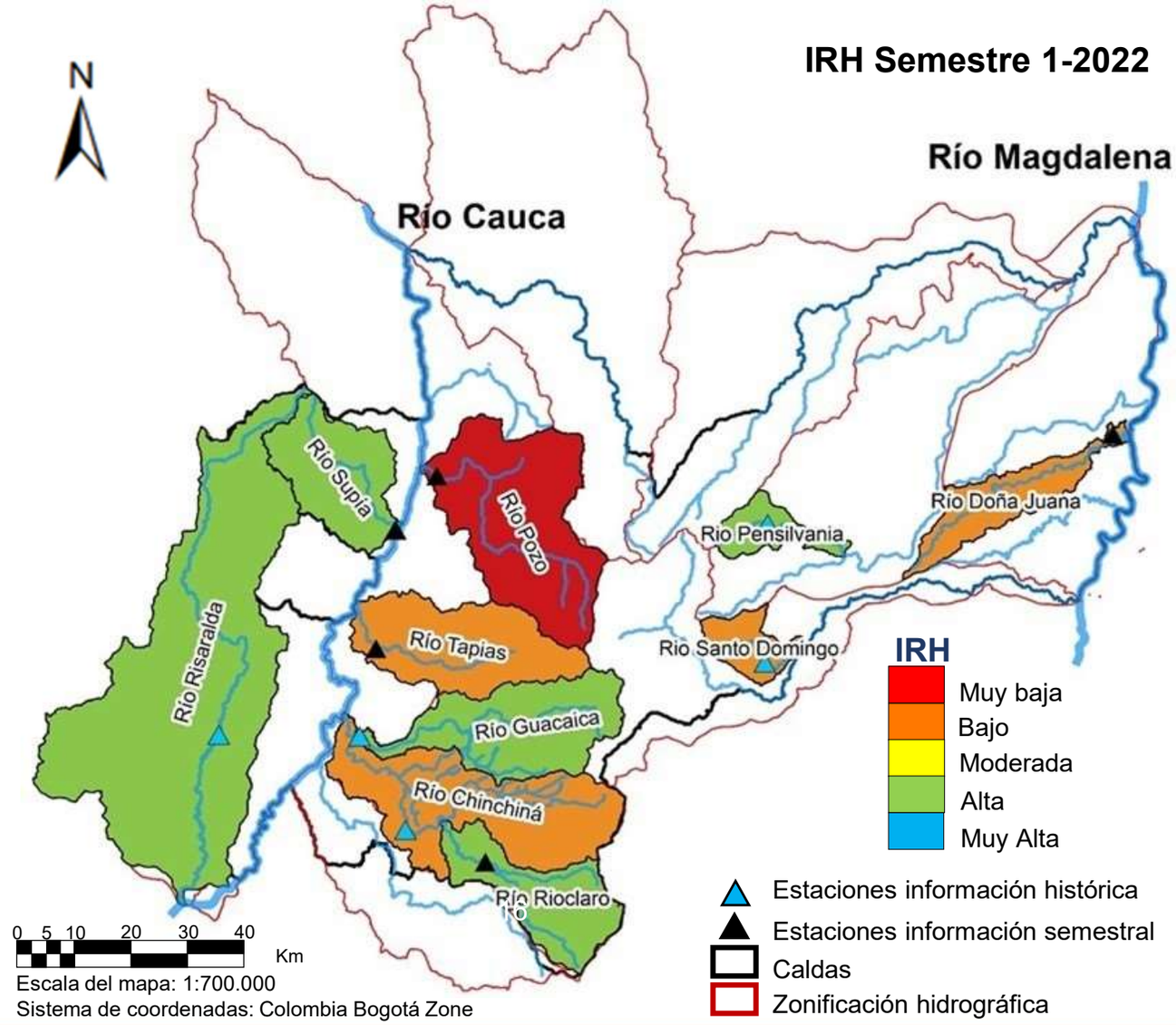
Cuatro cuencas son de regulación Baja: dos en el Centro Sur del departamento, es decir, la de los ríos Chinchiná y Tapias, y dos al Oriente, río Doña Juana y río Santo Domingo.

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.

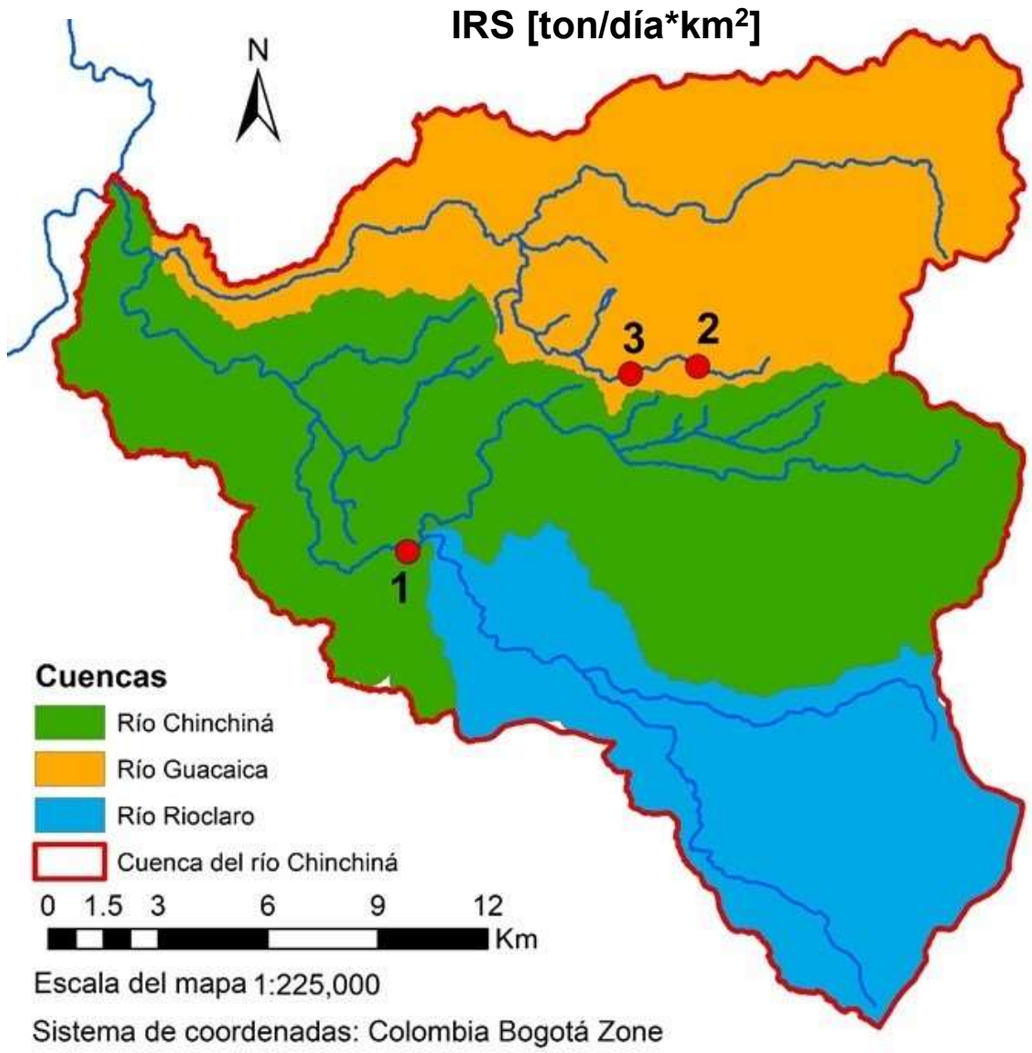
Nota 2: las estaciones con triángulo azul presentan registros hasta el año 2020, por tanto el indicador corresponde al histórico.



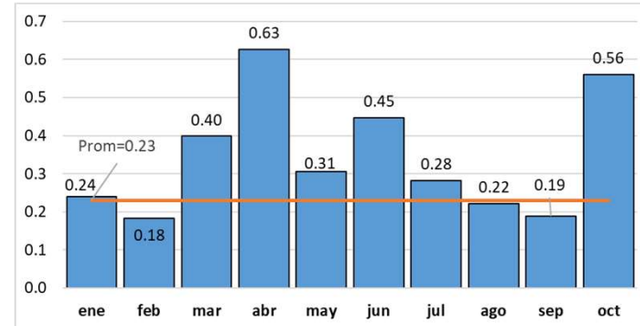
IRS-Índice de rendimiento de sedimentos

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).

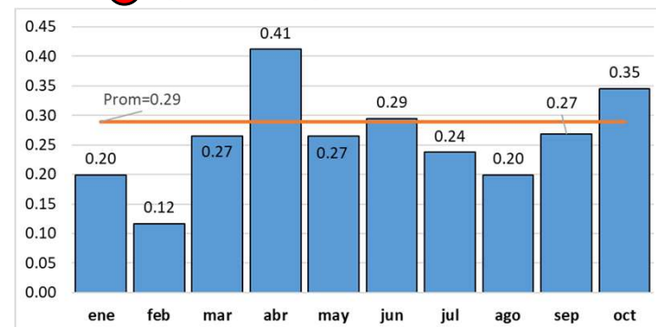
Todas las estaciones presentaron un rendimiento mayor que el rendimiento promedio mensual multianual de la misma estación (línea naranja en cada gráfica). Para la estación Río Chinchiná - El Bosque se tiene el mayor valor de rendimiento de las dos cuencas analizadas.



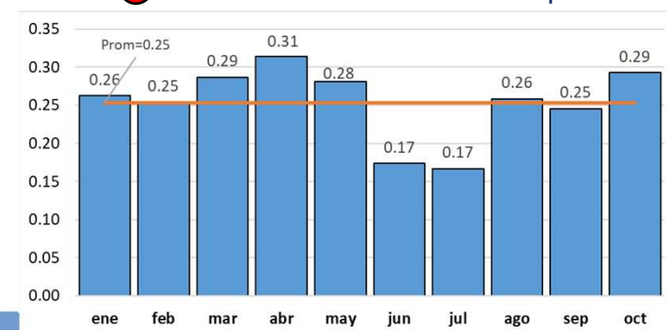
1 Río Chinchiná – El Bosque



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 NOVIEMBRE 2022

Fenómeno de El Niño

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, el Instituyo de Hidrología, Meteorología y Estudios ambientales – IDEAM) para pronosticar este fenómeno, el más utilizado es el de la Temperatura de la Superficie del Mar (TSM) en °C y su valor 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 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 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

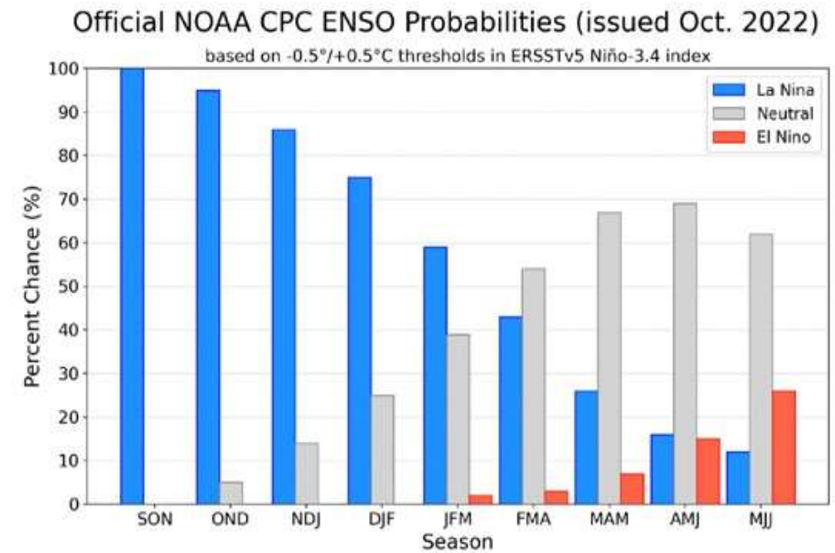
Condiciones actuales (ENOS)

Se conserva aún alta la probabilidad de que el fenómeno de La Niña se mantenga durante noviembre – diciembre de 2022 e inicios del 2023

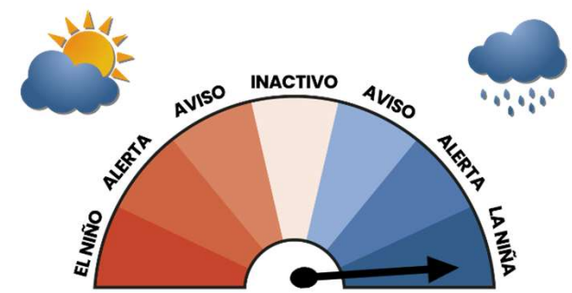
Dice el IDEAM en su documento **SEGUIMIENTO AL CICLO ENOS El Niño – Oscilación del Sur Boletín No. 171, del 14 de octubre de 2022** que "Durante septiembre de 2022 persistieron las condiciones oceánicas y atmosféricas en los umbrales de La Niña. De acuerdo con los indicadores mensuales de seguimiento a la Temperatura de la Superficie del Mar (TSM) en el océano Pacífico ecuatorial, se registró un mayor enfriamiento en la porción centro-oriental (EN 3 y EN 1+2). En subsuperficie se mantuvo el enfriamiento sobre el Pacífico oriental alrededor de los 100 m de profundidad, mientras que, las aguas más cálidas continuaron en la cuenca occidental alrededor de los 150 m. En altura (200 hPa) dominaron las anomalías del oeste en la cuenca occidental y del este en la franja la cuenca oriental. En superficie (850 hPa) los alisios se observaron ligeramente fortalecidos. La convección alrededor de La Línea de Cambio de Fecha se registró suprimida.

Bajo este panorama, las variaciones climáticas del país serán moduladas en mayor medida por las perturbaciones de la escala intraestacional, la evolución del Fenómeno La Niña y la dinámica relacionada con la temporada de huracanes que finaliza en noviembre.

Nota: De acuerdo con las proyecciones del CPC/IRI **se favorece que las condiciones de La Niña continúen durante diciembre/22- febrero/23 con un ~75% de probabilidad, disminuyendo a un 54% durante febrero – abril 2023".**

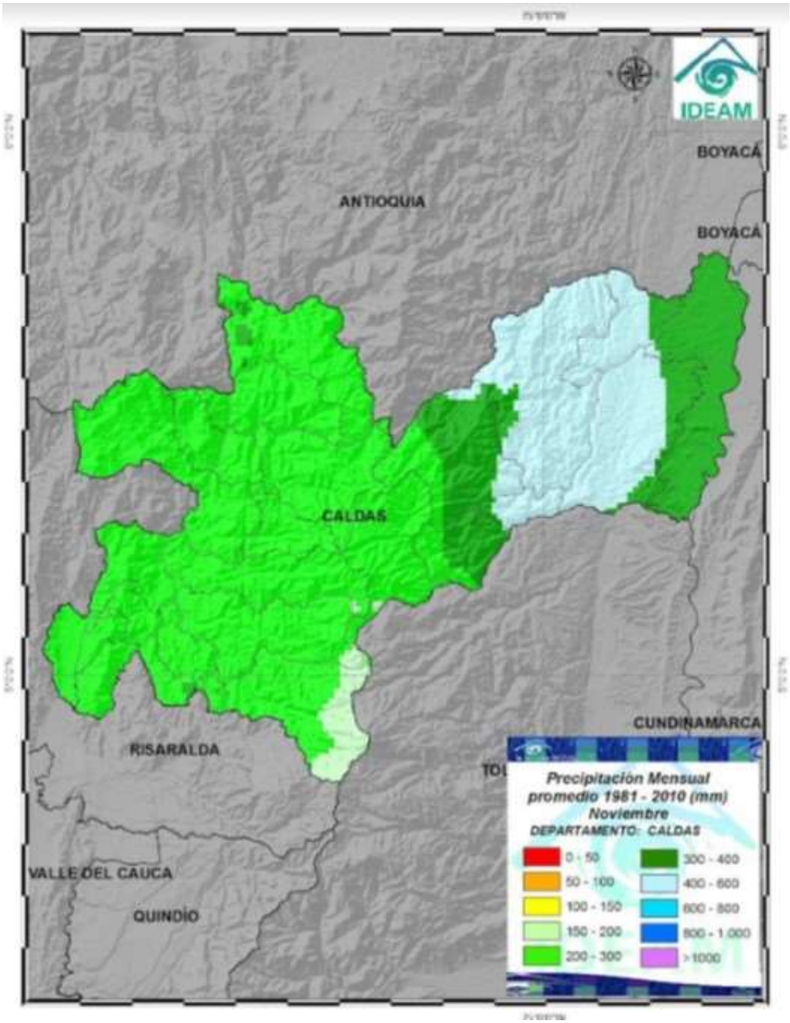


Pronóstico de probabilidad oficial de CPC/IRI ENSO, basado en un consenso de los expertos del CPC y el IRI

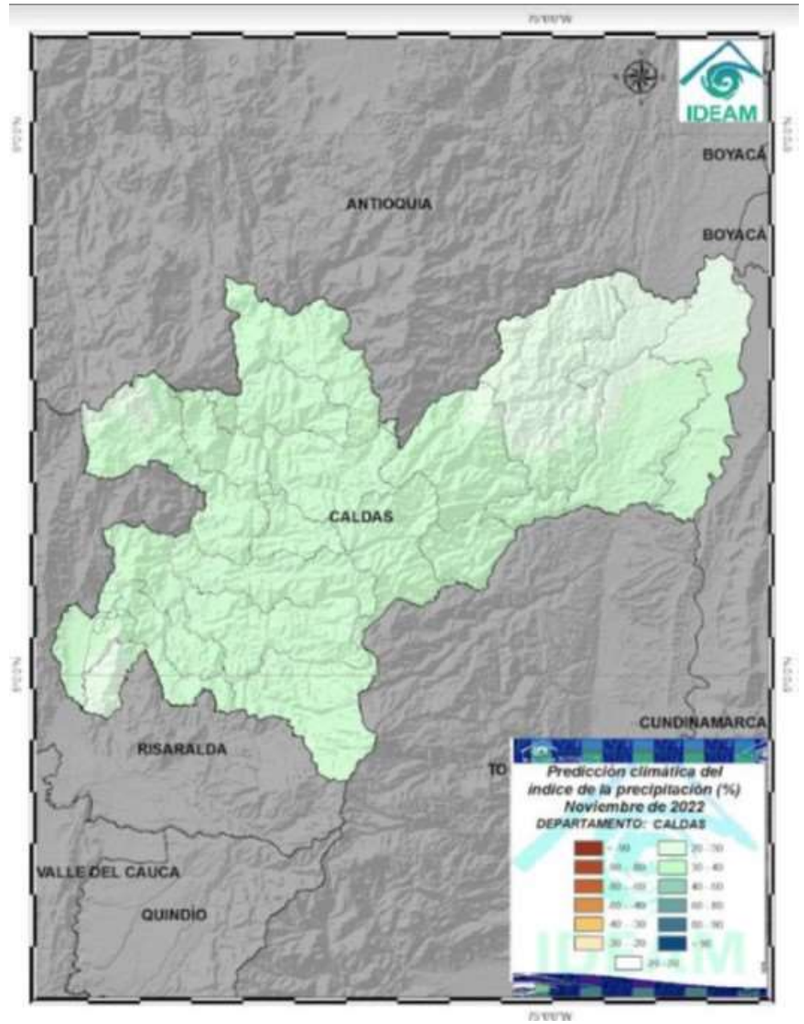


Predicción climática de la precipitación noviembre 2022-Caldas

Precipitación normal (mm) (a)



Índice de Precipitación mensual (%) (b)



Noviembre históricamente hace parte de la segunda temporada de lluvias de la Región Andina, con valores que van desde **200 mm** al occidente de Caldas, hasta los **600 mm** en la Subregión del Alto Oriente. (a)

Las predicciones climáticas para **noviembre de 2022** muestran lluvias **por encima de lo normal** en todo el territorio, entre **20% y 30%.** Especialmente en los municipios de **La Dorada, Salamina, Aguadas, Manizales, Filadelfia y Neira. (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.

Jeannette Zambrano Nájera

I. C., Ph. D., Directora IDEA

Fernando Mejía Fernández

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

John Alexander Pachón Gómez

I. C., Esp., Operador redes de monitoreo en el SIMAC

Diana Marcela Rey Valencia

I. C., M. Sc., Investigador IDEA

Mateo Alzate Jaramillo

I. C., Esp., Investigador IDEA

Enlaces de interés:

Geoportal SIMAC: http://cdiac.manizales.unal.edu.co/sistema-alerta-temprana/MapaManizales/

Centro de Datos e Indicadores Ambientales de Caldas – CDIAC: http://cdiac.manizales.unal.edu.co

En representación del IDEA y de su grupo de trabajo:

Grupo de trabajo académico en Ingeniería Hidráulica y Ambiental

Para elaborar este boletín se utilizaron estas referencias:

- Boletín 171. SEGUIMIENTO AL CICLO ENOS El Niño –Oscilación del Sur, 14 de octubre 2022. IDEAM.
- Mesa Técnica Agroclimática de Caldas. Boletín agroclimático No. 52, noviembre 2022.
- IDEAM 2011. Mapas mensuales de precipitaciones máximas absolutas en 24 horas.
- IDEAM, 2021. Boletín climatológico octubre de 2021
- IDEAM 2019. Estudio Nacional del Agua 2018. Bogotá: IDEAM: 452 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