

# INFORME DE LA RED HIDROCLIMATOLÓGICA

## AÑO 2024





**JUAN CARLOS REYES NOVA**  
Director General

**HECTOR JULIO FUENTES DURAN**  
Subdirector de Ordenamiento y Planificación Integral  
del Territorio

**JOHANNA PATRICIA ARDILA LERMA**  
Coordinadora de Gestión del Conocimiento e  
Investigación Ambiental  
Supervisora

**CARLOS MAURICIO TORRES GALVIS**  
Revisión Técnica



**FRANKY GUILLANO QUINTERO C**  
Representante Legal PRODEAM S.A.S

**ESTEFANIA RINCON AMAYA**  
Realización Técnica

Informe de la Red Hidroclimatológica, compuesta por estaciones climatológicas y de niveles en el área de jurisdicción de la CDMB, desarrollado en el marco del Contrato No. 210 - 16194 – 8 de 2025, suscrito entre la CDMB y PRODEAM S.A.S.

## Tabla de contenido

1.	Introducción.....	12
2.	Objetivos.....	13
2.1.	Objetivo general .....	13
2.2.	Objetivos específicos.....	13
3.	Alcance .....	14
4.	Estaciones Hidroclimatológicas. ....	15
4.1.	Estaciones Climatológicas Automáticas .....	15
4.2.	Estaciones hidrológicas de nivel .....	18
5.	Metodología.....	19
6.	Red Hidroclimatológica de la CDMB .....	21
7.	Reporte de Estaciones climatológicas Automáticas .....	26
7.1.	Subcuenca Río de Oro.....	26
7.1.1.	Estación La Judía.....	26
7.1.2.	Estación Acapulco .....	28
7.1.3.	Estación El Rasgón.....	31
7.1.4.	Estación Club Campestre .....	32
7.1.5.	Estación CDMB.....	36
7.1.6.	Estación San Pedro .....	41
7.2.	Subcuenca Rio Negro.....	44
7.2.1.	Estación El Cairo .....	44
7.2.2.	Estación Santa Cruz de la Colina .....	47
7.3.	Subcuenca Río Salamaga .....	51
7.3.1.	Estación El Diamante .....	51
7.4.	Subcuenca Río Suratá.....	55
7.4.1.	Estación Lago Alto .....	55
7.4.2.	Estación El Roble .....	59
7.5.	Subcuenca Lebrija Alto.....	63
7.5.1.	Estación El Pantano .....	63
7.5.2.	Estación Portugal .....	67
7.5.3.	Estación El Aburrido .....	71
7.6.	Subcuenca Rio Cáchira del Sur.....	74
7.6.1.	Estación Betania .....	74
7.6.2.	Estación Sena Aguas Calientes.....	78
7.6.3.	Estación La Naranjera .....	82
7.6.4.	Estación La Aguada.....	85
7.6.5.	Estación Turbay .....	88
7.7.1.	Estación Chocoa .....	92

8.	Estaciones hidrológicas de niveles .....	96
8.1.	Subcuenca Río de Oro.....	96
8.1.1.	Estación El Rasgón.....	96
8.2.	Subcuenca Río Lebrija .....	97
8.2.1.	Estación Bocas.....	98
9.	Consolidación .....	100
10.	Glosario .....	108
	Referencias Bibliográficas.....	110

## **Lista de Esquemas**

Esquema 1. Distribución espacial de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, Estaciones Climatológicas Automáticas.....	22
Esquema 2. Distribución espacial de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, Estaciones Limnimétricas.....	23

## Lista de Gráficas

Gráfica 1. Humedad relativa Estación La Judía.....	27
Gráfica 2. Radiación UV Estación La Judía.....	27
Gráfica 3. Precipitación Estación Acapulco .....	28
Gráfica 4. Temperatura Estación Acapulco.....	29
Gráfica 5. Humedad Estación Acapulco.....	30
Gráfica 6. Radicación solar Estación Acapulco .....	30
Gráfica 7. Radiación UV Estación Acapulco. ....	31
Gráfica 8. Precipitación Estación Club Campestre .....	32
Gráfica 12. Temperatura Estación Club Campestre .....	33
Gráfica 13. Humedad relativa Estación Club Campestre .....	33
Gráfica 14. Radiación solar Estación Club Campestre.....	34
Gráfica 15. Índice UV Estación Club Campestre.....	35
Gráfica 16. Rosa de vientos Estación Club Campestre .....	36
Gráfica 17. Precipitación Estación CDMB.....	37
Gráfica 18. Temperatura Estación CDMB .....	37
Gráfica 19. Humedad relativa Estación CDMB .....	38
Gráfica 20. Radiación solar Estación CDMB.....	39
Gráfica 21. Rosa de vientos Estación CDMB .....	40
Gráfica 22. Precipitación Estación San Pedro .....	41
Gráfica 23. Temperatura Estación San Pedro.....	42
Gráfica 24. Humedad relativa Estación San Pedro.....	42
Gráfica 25. Radiación solar Estación San Pedro .....	43
Gráfica 26. Radiación UV Estación San Pedro .....	43
Gráfica 27. Precipitación Estación El Cairo .....	44
Gráfica 28. Temperatura Estación El Cairo.....	45
Gráfica 29. Humedad relativa Estación El Cairo. ....	46
Gráfica 30. Radiación solar Estación El Cairo .....	46
Gráfica 31. Radiación UV Estación El Cairo .....	47
Gráfica 32. Precipitación Estación Santa Cruz de la Colina .....	48
Gráfica 33. Temperatura Estación Santa Cruz de la Colina .....	48

Gráfica 34. Humedad relativa Estación Santa Cruz de la Colina .....	49
Gráfica 35. Radiación solar Estación Santa Cruz de la Colina. ....	49
Gráfica 36. Índice UV Estación Santa Cruz de la Colina.....	50
Gráfica 37. Precipitación Estación El Diamante .....	51
Gráfica 38. Temperatura Estación El Diamante.....	52
Gráfica 39. Humedad relativa Estación El Diamante.....	53
Gráfica 40. Radiación solar Estación El Diamante. ....	53
Gráfica 41. Radiación UV Estación Diamante.....	54
Gráfica 42. Precipitación Estación Lago Alto.....	55
Gráfica 43. Temperatura Estación Lago Alto.....	56
Gráfica 44. Humedad relativa Estación Lago Alto.....	57
Gráfica 45. Radiación solar Estación Lago Alto .....	57
Gráfica 46. Radiación UV Estación Lago Alto .....	58
Gráfica 47. Precipitación Estación El Roble .....	60
Gráfica 48. Temperatura Estación El Roble.....	60
Gráfica 49. Humedad relativa Estación El Roble.....	61
Gráfica 50. Radiación solar Estación El Roble .....	62
Gráfica 51. Radiación UV Estación Lago Alto .....	63
Gráfica 52. Precipitación Estación El Pantano.....	64
Gráfica 53. Temperatura Estación El Pantano.....	64
Gráfica 54. Humedad relativa Estación El Pantano. ....	65
Gráfica 55. Radiación Solar Estación El Pantano. ....	66
Gráfica 56. Índice UV Estación El Pantano. ....	66
Gráfica 57. Rosa de vientos Estación El pantano .....	67
Gráfica 58. Precipitación Estación Portugal.....	68
Gráfica 59. Temperatura Estación Portugal .....	68
Gráfica 60. Humedad Estación Portugal. ....	69
Gráfica 61. Radiación Solar Estación Portugal .....	69
Gráfica 62. Radiación UV Estación Portugal. ....	70
Gráfica 63. Precipitación Estación El Aburrido. ....	71
Gráfica 64. Temperatura Estación El Aburrido.....	71

Gráfica 65. Humedad Estación El Aburrido.....	72
Gráfica 66. Radiación solar Estación El Aburrido .....	73
Gráfica 67. Índice UV Estación El Aburrido. ....	73
Gráfica 68. Rosa de vientos El Aburrido.....	74
Gráfica 69. Precipitación Estación Betania. ....	75
Gráfica 70. Temperatura Estación Betania.....	75
Gráfica 71. Humedad Estación Betania.....	76
Gráfica 72. Radiación solar Estación Betania .....	76
Gráfica 73. Índice UV Estación Betania .....	77
Gráfica 74. Rosa de vientos Betania.....	77
Gráfica 75. Precipitación Estación Sena Aguas Calientes. ....	79
Gráfica 76. Temperatura Estación Sena Aguas Calientes.....	79
Gráfica 77. Humedad Relativa Estación Sena Aguas Calientes.....	80
Gráfica 78. Radiación solar Estación Sena Aguas Calientes.....	80
Gráfica 79. Índice UV Estación Sena Aguas Calientes.....	81
Gráfica 80. Precipitación Estación La Naranjera. ....	82
Gráfica 81. Temperatura Estación la Naranjera .....	83
Gráfica 82. Humedad Relativa Estación Naranjera.....	83
Gráfica 83. Radiación solar Estación la Naranjera.....	84
Gráfica 84. Índice UV Estación Naranjera .....	84
Gráfica 85. Precipitación Estación La Aguada.....	85
Gráfica 86. Temperatura Estación La Aguada .....	86
Gráfica 87. Humedad Relativa Estación La Aguada.....	86
Gráfica 88. Radiación solar Estación La Aguada.....	87
Gráfica 89. Índice UV Estación La Aguada .....	88
Gráfica 90. Precipitación Estación Turbay.....	88
Gráfica 91. Temperatura Estación Turbay .....	89
Gráfica 92. Humedad relativa Estación Turbay .....	89
Gráfica 93. Radiación solar Estación Turbay .....	90
Gráfica 94. Índice UV Estación Turbay .....	90
Gráfica 95. Rosa de vientos Estación Turbay.....	91

Gráfica 96. Precipitación Estación Chocoa .....	92
Gráfica 97. Temperatura Estación Chocoa.....	92
Gráfica 98. Humedad relativa Estación Chocoa.....	93
Gráfica 99. Radiación solar Estación Chocoa .....	93
Gráfica 100. Índice UV Estación Chocoa. ....	94
Gráfica 101. Rosa de vientos Estación Chocoa .....	95
Gráfica 102. Niveles Estación El Rasgón.....	97
Gráfica 103. Niveles Estación Bocas .....	98
Gráfica 104. Red Hidroclimatológica, Variable Precipitación.....	100
Gráfica 105. Red Hidroclimatológica, Variable Temperatura máxima ambiente.....	102
Gráfica 106. Red Hidroclimatológica, Variable Temperatura media ambiente.....	102
Gráfica 107. Red Hidroclimatológica, Variable Humedad relativa. ....	103
Gráfica 108. Red Hidroclimatológica, Variable Radiación solar. ....	104
Gráfica 109. Red Hidroclimatológica, Variable Radiación UV. ....	105
Gráfica 110. Red Hidroclimatológica, Variable Índice UV. ....	107

## **Listado de Ilustraciones**

Ilustración 1. Estación climatológica automatica Davis.....	16
Ilustración 2. Estación climatológica automatica LSI.....	17

## **Listado de tablas**

Tabla 1. Características de los tipos de Estaciones CDMB.....	18
Tabla 2. Listado de estaciones climatológicas automáticas. ....	24
Tabla 3. Listado de estaciones de niveles.....	25

## **1. Introducción**

La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga (CDMB), en cumplimiento de su misión como autoridad ambiental encargada de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, como autoridad ambiental, en el área de su jurisdicción, presenta el Informe de la Red Hidroclimatológica de la CDMB correspondiente al año 2024.

El informe comprende la descripción, caracterización y análisis de los diferentes cambios en el comportamiento de las variables hidroclimáticas de las estaciones de la Red Hidroclimatológica ubicadas en el área de jurisdicción de la CDMB y que abarcan los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Piedecuesta, Girón, Lebrija, Rionegro, El Playón, Suratá, Matanza, y Charta.

El contenido del informe se divide en tres partes, la primera contiene información general sobre la red Hidroclimatológica de la CDMB, la segunda presenta información sobre el comportamiento de las variables meteorológicas, según información registrada por cada una de las estaciones automáticas y de niveles con su respectivo análisis de la información relacionada, teniendo como unidad base la cuenca donde se encuentran localizadas y por último una consolidación del comportamiento de las variables hidroclimáticas para el periodo de datos presentados en el presente informe.

La CDMB dispone la información en su página institucional, de libre acceso para la comunidad en general y demás autoridades ambientales, contribuyendo de esta manera a la realización de una planificación ambiental dirigida al desarrollo sostenible y al conocimiento de los recursos naturales renovables.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo general**

Generar información de variables meteorológicas que permitan establecer el comportamiento atmosférico reportado por la Red Hidroclimatológica en la jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga – CDMB, para el año 2024.

### **2.2. Objetivos específicos**

- \* Presentar el comportamiento de las variables meteorológicas que reportan las estaciones de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, teniendo las subcuentas como unidad de asociación, para el año 2024, periodo comprendido entre el 1 de enero del año 2024 hasta el 31 de diciembre de 2024.
- \* Analizar la información capturada por cada una de las estaciones automáticas y de niveles que integran la Red Hidroclimatológica de la CDMB, para el año 2024, periodo comprendido entre el 1 de enero del año 2024 hasta el 31 de diciembre de 2024.
- \* Generar información meteorológica que sirva de insumo para las diferentes entidades, instituciones, personas naturales o jurídicas, entre otros, en el marco general que contribuye al conocimiento ambiental del territorio.

### **3. Alcance**

La Corporación Autónoma Regional para la Defensa de la Meseta de Bucaramanga - CDMB, en cumplimiento de las funciones de informar acerca del ambiente, en éste caso sobre el comportamiento de las variables hidroclimatológicas en su área de jurisdicción, ha venido desarrollando un proceso de Gestión de Conocimiento en su territorio, en pro de identificar el comportamiento y detectar las variaciones del clima soportadas como evidencia en los registros capturados a través de la Red Hidroclimatológica de la misma, los cuales podrán ser consultados en la página oficial de la entidad.

La CDMB, responsable de la producción de conocimiento ambiental en su área de jurisdicción, dispone de información ambiental sustentado en los reportes e informes que se generan, los cuales sirven de insumo a entidades privadas, sector educativo, entes gubernamentales, al público en general, para que sirva como insumo técnico y científico relevante para la planeación de los recursos hídricos, los estudios hidrológicos y la creación de programas enfocados a la adaptación al cambio climático del área bajo su jurisdicción.

## **4. Estaciones Hidroclimatológicas.**

### **4.1. Estaciones Climatológicas Automáticas**

Las estaciones climatológicas son instrumentos o elementos dispuestos para la medición de variables climáticos como: temperatura y humedad del aire, precipitación, presión atmosférica, velocidad y dirección del viento, radiación solar global, radiación solar UV e índice UV, entre otros. Las variables climatológicas presentan variaciones en función de su localización geográfica y tiempo, por ello, su medición representa un insumo importante en los procesos de planeación que involucran el conocimiento y estado de los recursos.

Las estaciones climatológicas automáticas, se relacionan con la autonomía e independencia en la toma de datos, optimizando la calidad de las lecturas y prescindiendo de la presencia de un observador permanente, especialmente en zonas remotas o donde no se puede contar con este personal.

Las estaciones climatológicas capturan la información de variables meteorológicas por medio de sensores instalados en las mismas. Las lecturas son acondicionadas para luego ser procesadas mediante la tecnología de microcontroladores o microprocesadores, y transmitidas a través de un sistema de comunicación (radio, satélites, teléfono, etc.) en forma automática. La estación automática funciona en forma autónoma, las 24 horas, con un sistema de alimentación a través de energía solar (paneles solares), o mediante el uso de la energía eólica (UNA, 2016).

Cuenta con las siguientes unidades:

- \* Unidad colectora de datos (datalogger)
- \* Sensores
- \* Unidad de alimentación (panel solar, controlador de potencia, batería)
- \* Sistema de transmisión.
- \* Display visualizador de datos instantáneos (Sólo algunas).
- \* Unidad protectora contra descargas atmosféricas (pararrayos, sistema de aterramiento).
- \* Software de tratamiento de datos.

Así mismo, tiene diferentes tipos de sensores:

- \* Sensor termohigrómetro
- \* Sensor anemómetro
- \* Sensor pluviómetro
- \* Sensor barómetro

- \* Sensor piranómetro
- \* Sensor de radiación UV

El software para tratamiento de datos, se encarga de codificar y tratar los datos en un formato entendible y visible para cualquier usuario común. En forma gráfica y numérica se pueden observar las lecturas que han realizado los distintos sensores, siendo estas mediciones de dos tipos:

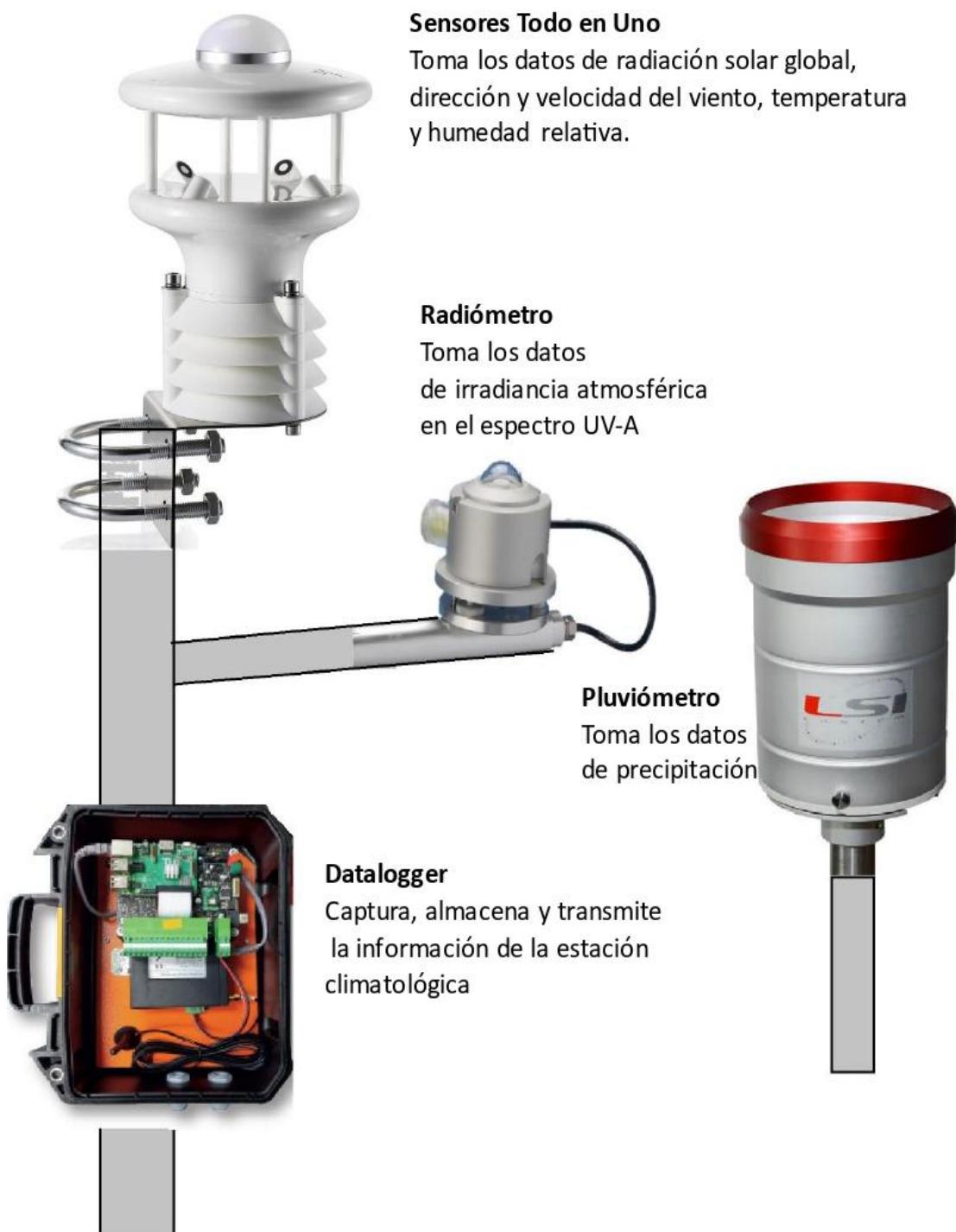
- \* **Mediciones instantáneas:** Las mediciones instantáneas son registradas por los sensores, en frecuencias configurables por el operador desde 1 minuto, 1 hora o 1 vez al día y transmitidas a un computador cada 1 hora.
- \* **Mediciones horarias:** Las mediciones horarias son adquiridas por sensores virtuales cada 1 hora (promedia los datos instantáneos).

Ilustración 1. Estación climatológica automática Davis.



Fuente: (Davis Instruments, 2020)

Ilustración 2. Estación climatológica automatica LSI.



Fuente: Autores, 2024.

#### **4.2. Estaciones hidrológicas de nivel.**

Las estaciones hidrológicas miden la cantidad de agua que fluye en ríos, canales, tuberías y a la salida de las presas, por lo que sirven para conocer la cantidad disponible del recurso. El caudal es generado originalmente por la precipitación pluvial, así como por la entrada de agua subterránea a los canales superficiales. También deben considerarse las descargas asociadas a los diversos usos del agua. En ocasiones los cauces y por consiguiente los flujos de agua están regulados por presas y otras obras de control operadas por el hombre.

Las estaciones tienen como propósito realizar seguimiento en tiempo real y de manera continua al comportamiento del volumen de agua que circula por una sección de una corriente en un tiempo determinado por medio de diversas tecnologías de medición como lo son: radar, ultrasónico y de presión, los sensores de presión se encuentran en tubo de acero para garantizar su protección, estos sensores registran temperatura y presión. Las estaciones hidrológicas de nivel poseen un sensor de nivel, el cual permite su conexión al datalogger y la salida de información permite ver si hay alguna variación considerable en un periodo de tiempo definido.

El conocimiento de la cantidad y la calidad del agua es de vital importancia para el abastecimiento de agua potable municipal e industrial, el control de avenidas, el diseño y operación de presas, la generación de energía hidroeléctrica, la irrigación, las actividades recreativas relacionadas con el agua, la navegación fluvial, el cuidado y preservación de flora y fauna, el drenaje, el tratamiento de aguas residuales y la potabilización (Viessman et ál. 1989).

La CDMB, actualmente cuenta con cuatro modelos o tipos de estaciones para medición de variables meteorológicas en su área de jurisdicción. A continuación, se relacionan las características de cada una de ellas:

Tabla 1. Características de los tipos de Estaciones CDMB.

VARIABLES QUE SE MIDEN EN LA ESTACIÓN	MARCA Y MODELO DE CADA EQUIPO (PLATAFORMA, TRANSMISOR, SENSORES)	ESTACIONES CDMB
Caudal de agua (m <sup>3</sup> /s) Nivel de agua (m) Velocidad de agua (m/s)	1. Sensor de nivel, caudal y velocidad: Marca Sommer, Modelo RQ-30  2. Datalogger: Marca OTT, Modelo: Net DL500 con modem interno.  Alimentación por energía solar.	Bocas
Nivel de agua (m)	Sensor de presión y temperatura Baro-Diver y Diver Marca Van Essen Instruments	El Rasgón
	1. Datalogger: Marca: Campbell, Modelo: CR300-cell200	

Temperatura, Humedad Relativa, Dirección Del Viento, Velocidad Del Viento, Precipitación, Radiación Solar.	2. Sensor: Temperatura y Humedad: Marca: TEKBOX Modelo TBSHT03 3. Sensor de Velocidad y Dirección del Viento: Marca: GILL, Modelo: Windsonic OPT1 1405-pk-021 4. Piranómetro: Kipp&Zonen Modelo: SP Lite 2, 5. Pluviómetro: Texas Electronics, Modelo: TR-525-I-01-CA Alimentación por energía solar.	CDMB
Temperatura, Humedad Relativa, Dirección Del Viento, Velocidad Del Viento, Presión Atmosférica, Precipitación, Radiación Solar, Índice UV	1. Estación compacta: Marca Davis Instruments, Modelo: Vantage PRO2 2. Telemetría: Desarrollo a partir de arduino uno, modulo ethernet para arduino W5100 y modem gprs: Hongdian Modelo: H7921-RHZ-i Alimentación por energía solar.	Club Campestre Santa Cruz de la Colina El Pantano El Aburrido Betania Sena La Naranjera Turbay La Aguada Chocoa
Temperatura, Humedad Relativa, Dirección Del Viento, Velocidad Del Viento, Presión Atmosférica, Precipitación, Radiación Solar, Radiación UV	1. Estación Metrológica compacta Marca LSI Ref: DNB202 con pluviómetro Ref: DQA230.1 y sensor de radiación UV Ref: DPA817 2. Sistema de adquisición, almacenamiento y transmisión de datos a partir de Datalogger PAG-LOG. 3. Sistema de alimentación por energía solar. 4. Sensor de radiación UV: radiómetro para la medición de la irradiancia atmosférica en el rango del espectro UV-A (315 a 400nm).	La Judía Acapulco El Rasgón San Pedro El Cairo El Diamante Lago Alto El Roble Portugal

Fuente: (CDMB, 2025)

## 5. Metodología

La Red Hidroclimatológica de la CDMB, para el año 2024, está integrada por veintidós (22) estaciones Hidroclimatológicas, de las cuales, veinte (20) de ellas son estaciones climatológicas que reportan datos de las variables meteorológicas tales como: Precipitación, Velocidad y dirección del viento, Humedad Relativa y Temperatura, Radiación Solar, radiación solar UV e Índice Ultravioleta – UV, y dos (2) corresponden a estaciones de

niveles, de las cuales reportan datos nivel de agua, y una de las estaciones reporta velocidad del agua y caudal.

La captura y almacenamiento de información proveniente de los sensores se realiza con una frecuencia horaria, en las estaciones donde se cuenta con cobertura de señal celular, la información es transmitida a la plataforma colectora de datos, sin embargo, para aquellas que no hay cobertura celular se requiere descarga de datos en sitio. Posteriormente, se realiza la depuración y validación de datos reportados, seguidamente se realiza el análisis e interpretación de la información recolectada, de acuerdo con los lineamientos dispuestos en la Ficha metodológica de operación estadística de variables meteorológicas del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM, 2018).

Dependiendo de la variable meteorológica, existen diferentes instrumentos y métodos para su análisis. Para las variables meteorológicas, se determinó precipitación acumulada mensual, temperatura media mensual, humedad relativa media mensual, velocidad y dirección del viento predominante, radiación solar máxima mensual e índice UV máximo mensual.

## **6. Red Hidroclimatológica de la CDMB**

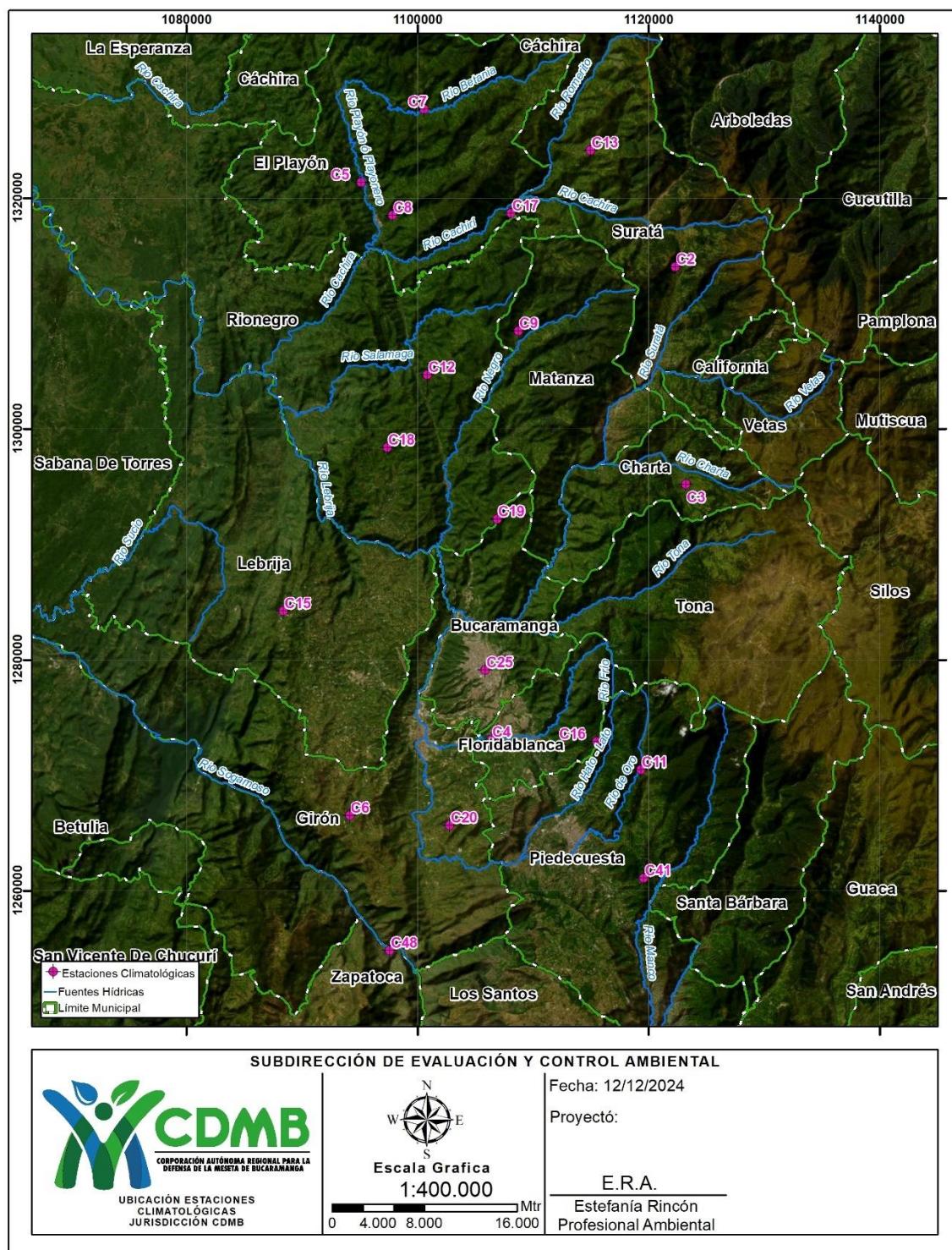
La Red Hidroclimatológica de la CDMB está al servicio de la comunidad realizando el reporte de información Hidroclimatológica desde el año 2008, sin embargo, se realizó actualización de base de información evidenciando que se cuenta con registros históricos aproximadamente desde el año 2011, aproximadamente catorce (14) años de registro de variables climatológicas. La cantidad y modelo de las estaciones ha sido variable a lo largo del tiempo, se ha consolidado actualmente como una Red Hidroclimatológica representativa para la región. Durante el año 2024, se contó con veinte (20) estaciones climatológicas automáticas activas, y dos (2) hidrológicas de niveles activas. Por otra parte, en los informes anteriores se incluían las estaciones climatológicas automáticas Ciudadela, Florida y Norte, las cuales hacían parte de la red de calidad del aire, sin embargo, las estaciones de calidad del aire Ciudadela y Florida, fueron desmontadas y la información meteorológica de la estación Norte será incluida en los informes de calidad del aire.

La distribución de las estaciones se encuentra soportada estratégicamente en las subcuenca que integran el área de jurisdicción, estas son: Subcuenca Río de Oro (6 estaciones climatológicas automáticas y 1 estación de niveles), Subcuenca Rio Negro (2 estaciones climatológicas automáticas), Subcuenca Río Lebrija Alto (3 estaciones climatológicas automáticas y 1 estación de niveles), Subcuenca Rio Salamaga (1 estación climatológica automática), Subcuenca Río Suratá (2 estaciones climatológicas automáticas), Subcuenca Cáchira del Sur (5 estaciones), Subcuenca Rio Sogamoso (1 estación climatológica automática).

La importancia de estos estudios radica en la identificación de la variación tiempo atmosférico, la evidencia del cambio climático y el registro histórico de los datos hidroclimatológicos, los cuales permitirán la correlación de escenarios climáticos e hidrológicos futuros, teniendo como área de influencia los trece (13) municipios bajo su jurisdicción.

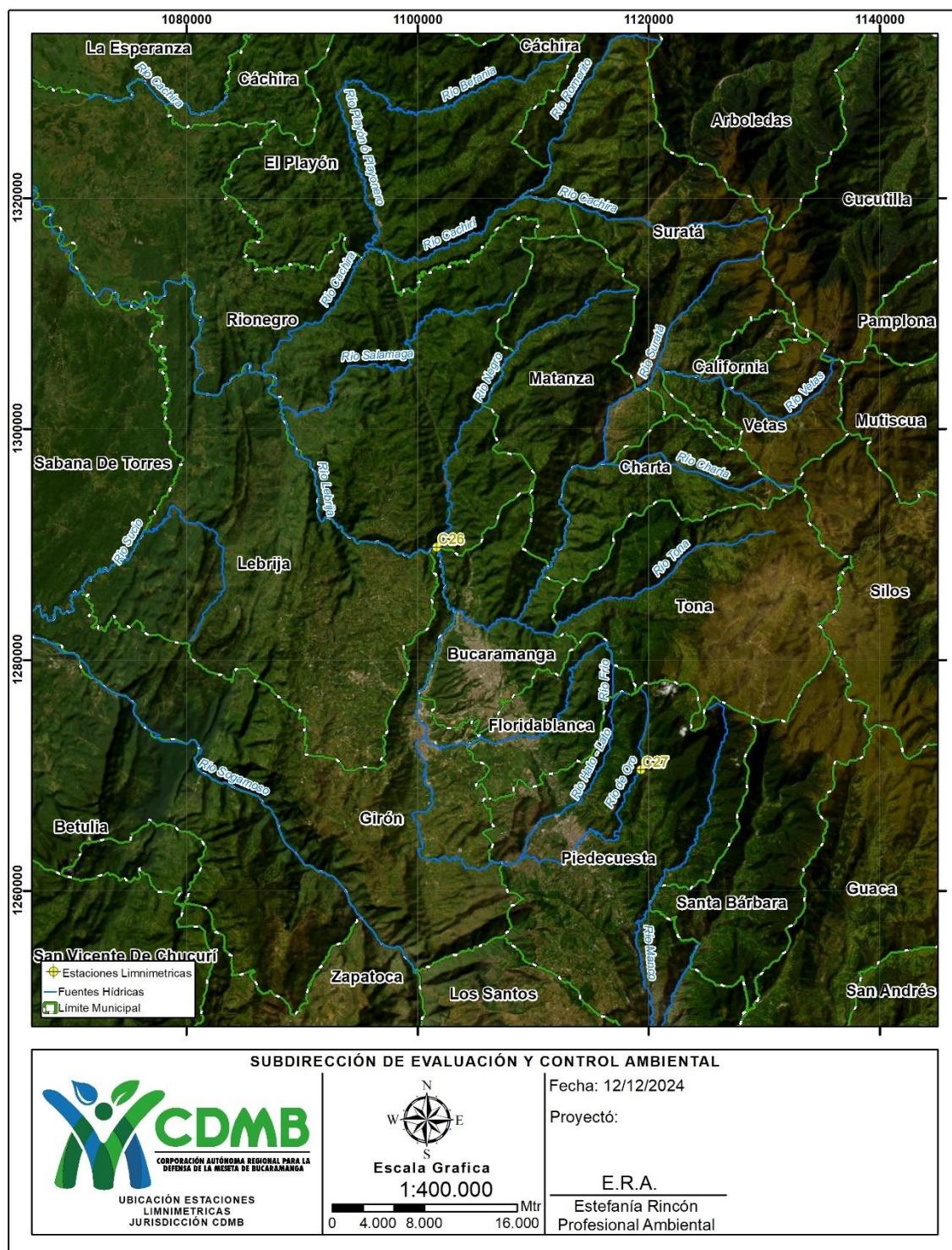
A continuación, se evidencia la distribución de las estaciones que conforman la Red Hidroclimatológica de la CDMB:

Esquema 1. Distribución espacial de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, Estaciones Climatológicas Automáticas.



Fuente: Autores

Esquema 2. Distribución espacial de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, Estaciones Limnimétricas.



Fuente: Autores

A continuación, se relaciona el listado de las estaciones climatológicas automáticas y de niveles que conforman la Red Hidroclimatológica de la CDMB.

Tabla 2. Listado de estaciones climatológicas automáticas.

Estaciones climatológicas automáticas de la CDMB						
Código	Nombre	Cuenca	Municipio	Coordinada X	Coordinada Y	Elevación (m.s.n.m.)
C2	Lago Alto	Río Cachiri	Suratá	1.122.312	1.314.018	2.600
C3	El Roble	Río Charta	Charta	1.123.241	1.295.190	2.270
C4	Club Campestre	Río de Oro	Floridablanca	1.106.399	1.273.072	940
C5	Sena Aguas calientes	Río Playonero	El Playón	1.095.129	1.321.359	510
C6	El Pantano	Río Lebrija Alto	Girón	1.094.149	1.266.513	1.290
C7	Betania	Río Playonero	El Playón	1.100.572	1.327.686	1.005
C8	La Naranjera	Río Playonero	El Playón	1.097.833	1.318.507	577
C9	Santa Cruz de La Colina	Río Negro	Matanza	1.108.727	1.308.473	1.430
C11	El Rasgón	Río de oro	Piedecuesta	1.119.338	1.270.464	2.148
C12	El Cairo	Río Negro	Rionegro	1.100.860	1.304.690	1.059
C13	Turbay	Río Cachiri	Suratá	1.114.983	1.324.106	2.236
C15	Portugal	Río Lebrija Alto	Lebrija	1.088.385	1.284.205	1.270
C16	La Judía	Río de Oro	Piedecuesta	1.115.513	1.272.896	2.165
C17	La Aguada	Río Silgara	El Playón	1.108.114	1.318.657	1.445
C18	Diamante	Quebrada Honda	Rionegro	1.097.379	1.298.389	1.054
C19	Aburrido	Río Lebrija Alto	Bucaramanga	1.106.906	1.292.166	1480
C20	Acapulco	Río de Oro - medio	Girón	1.102.787	1.265.648	1.001
C25	CDMB	Río de Oro	Bucaramanga	1.105.875	1.279.092	975
C41	San pedro	Río de Oro	Piedecuesta	1.119.589	1.261.101	1.963
C48	Chocoa	Río Sogamoso	Girón	1.097.616	1.254.813	375

Fuente: Autores

Tabla 3. Listado de estaciones de niveles.

Estaciones Hidrológicas de niveles de la CDMB						
Código	Nombre	Cuenca	Municipio	Coordinada X	Coordinada Y	Elevación (m.s.n.m.)
C26	Bocas	Río Lebrija	Girón	1101663	1.289.746	535
C27	El Rasgón	Río de Oro	Piedecuesta	1119338	1.270.464	2.147

*Fuente: Autores*

## **7. Reporte de Estaciones climatológicas Automáticas**

El presente informe, reporta información ambiental correspondiente a la Red Hidroclimatológica de la CDMB, el periodo a analizar corresponde al comprendido entre el 1 de enero del año 2024 hasta el 31 de diciembre de 2024, identificado como el año 2024.

Sin embargo, se considera necesario indicar que algunas estaciones no cuentan con el 100% de datos en el periodo señalado, esto debido a diferentes situaciones que se presentaron como daño en los equipos o sensores, limitada capacidad de almacenamiento del Datalogger en estaciones que no transmiten y la necesidad de contar con transporte para realizar el desplazamiento hasta el sitio a la descarga manual ya que se encuentran en zonas rurales.

En este informe se presenta el reporte de las variables hidroclimáticas cuyo registro sea como mínimo equivalente al 75% de representatividad de la totalidad de los datos mensuales, para aquellos meses que no cuentan con esta representatividad se muestran como indicativo.

A continuación, se reporta los análisis en función de cada Subcuenca que conforma el área de jurisdicción de la CDMB.

### **7.1. Subcuenca Río de Oro**

En la Subcuenca Rio de Oro, en la actualidad se cuentan con seis (6) estaciones climatológicas distribuidas en la parte alta, media y baja de la cuenca, que reportan la información de variables meteorológicas, las cuales son: Estación La judía, Acapulco, El Rasgón, Club campestre, CDMB y San Pedro.

#### **7.1.1. Estación La Judía**

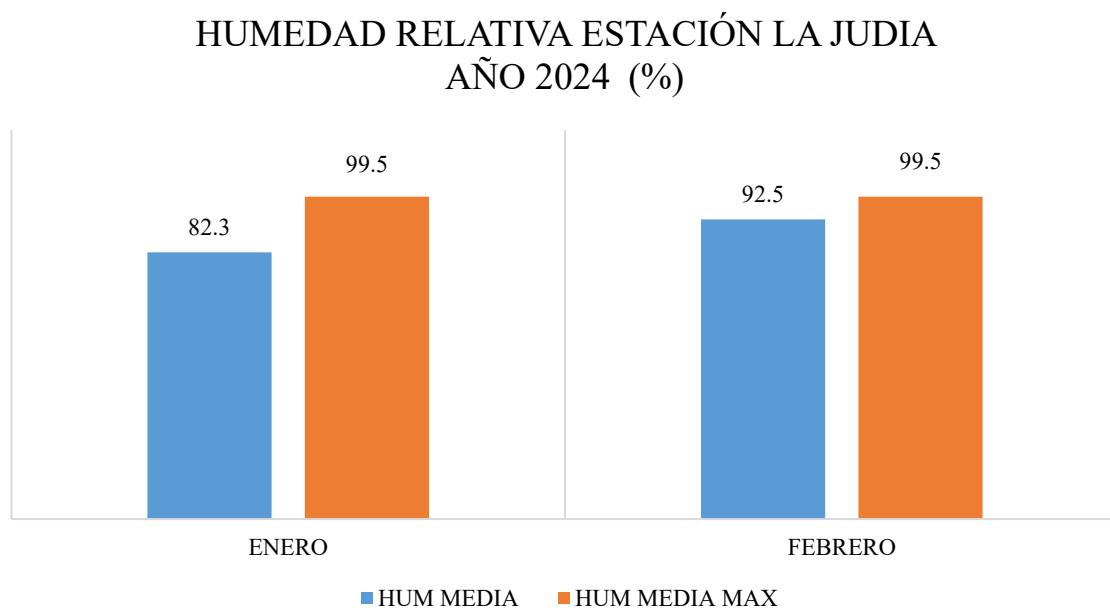


La estación climatológica automática La Judía, se encuentra ubicada en el municipio de Floridablanca. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013. Tiene como objetivo monitorear la parte alta de la Subcuenca.

Subcuenca: Río de Oro

Para la estación La Judía se identificó que las variables hidroclimatológicas no presentaron registros continuos durante el periodo evaluado, por lo cual no se cumple con el criterio de representatividad del 75% de datos válidos para las variables temperatura, precipitación y radiación solar establecido para el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2024. No obstante, en el presente informe se incluyen de manera indicativa aquellas variables que cuentan con disponibilidad de información suficiente y que cumplen con el criterio de representatividad del 75% a nivel mensual, con el fin de conservar trazabilidad en el seguimiento de la serie temporal.

Gráfica 1. Humedad relativa Estación La Judía.



La humedad relativa media para el mes de enero, febrero de 2024 corresponde a 87.4%. Asimismo, reportó información para los meses octubre, noviembre y diciembre, pero dicho reporte no cumple con el criterio de representatividad de 75% de datos para el valor mensual.

Gráfica 2. Radiación UV Estación La Judía.

80

### RADIACION UV MAXIMA AÑO 2024

78

76

74

72

70.6

70

71.4

68

66

64

ENERO

FEBRERO

La radiación UV máxima horaria, según el reporte de la variable para el para el reporte de datos, corresponde 71,4 W/m<sup>2</sup>, la cual se registró el día 13 de febrero de 2024.

#### 7.1.2. Estación Acapulco



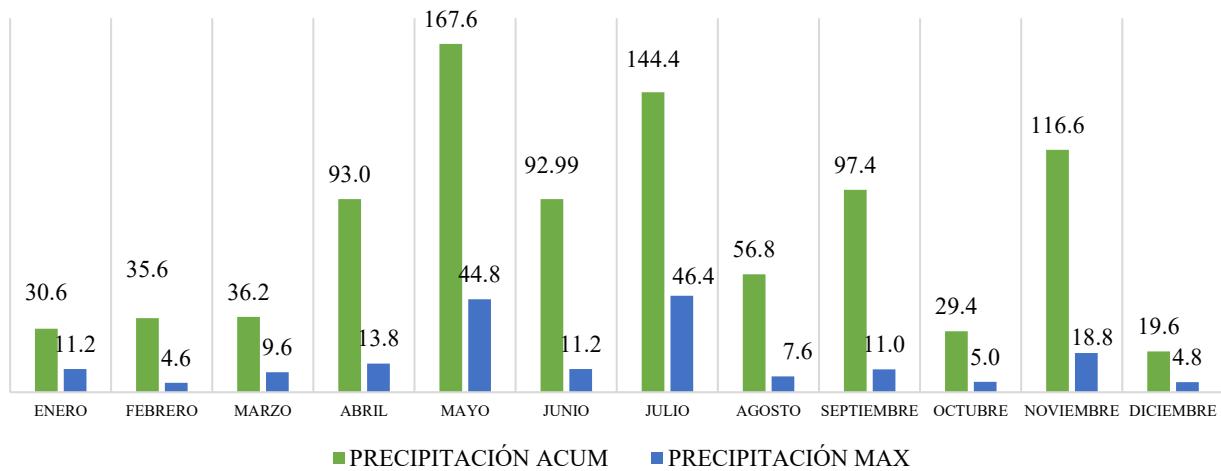
Estación climatológica automática Acapulco, se encuentra ubicada en el municipio de Girón. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013.

Subcuenca: Río de Oro

La estación reportó de manera constante para la medición de variables hidroclimatológicas temperatura, humedad y radiación solar para la vigencia del año 2024, por tanto, no cumple el criterio de representatividad del 75% de datos para el para el reporte de dichas variables, sin embargo, se incluye como indicativo, con la salvedad que no se tendrá en cuenta en la consolidación de datos generales. A continuación, se incluye aquellas variables disponibles y que cumplen con criterio de representatividad de 75% de reporte anual.

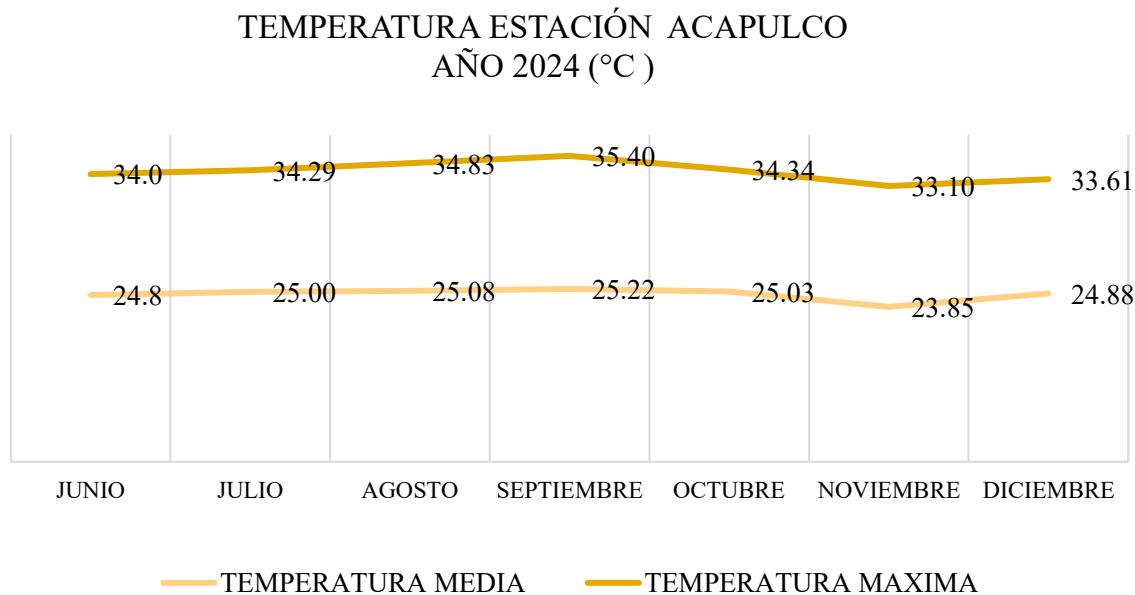
Gráfica 3. Precipitación Estación Acapulco

## PRECIPITACIÓN ESTACIÓN ACAPULCO AÑO 2024 (mm)



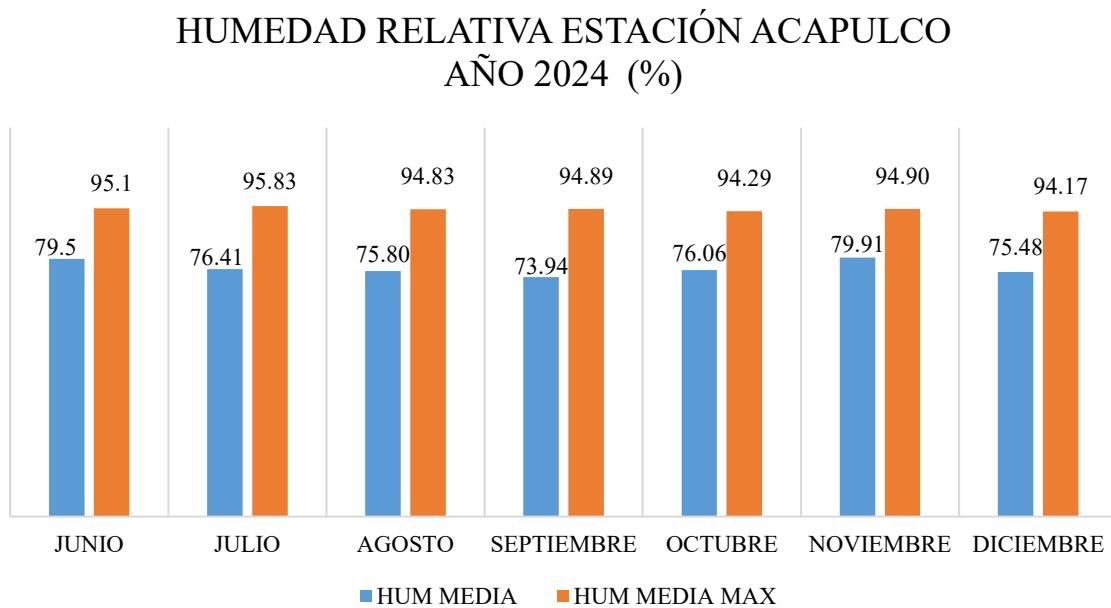
La estación Acapulco, a partir del reporte horario registrado por la estación el valor acumulado de lluvia fue de 920,17 mm. Así mismo, la precipitación máxima horaria registrada fue de 46.4 mm y se reportó el día 26 de julio de 2024.

Gráfica 4. Temperatura Estación Acapulco



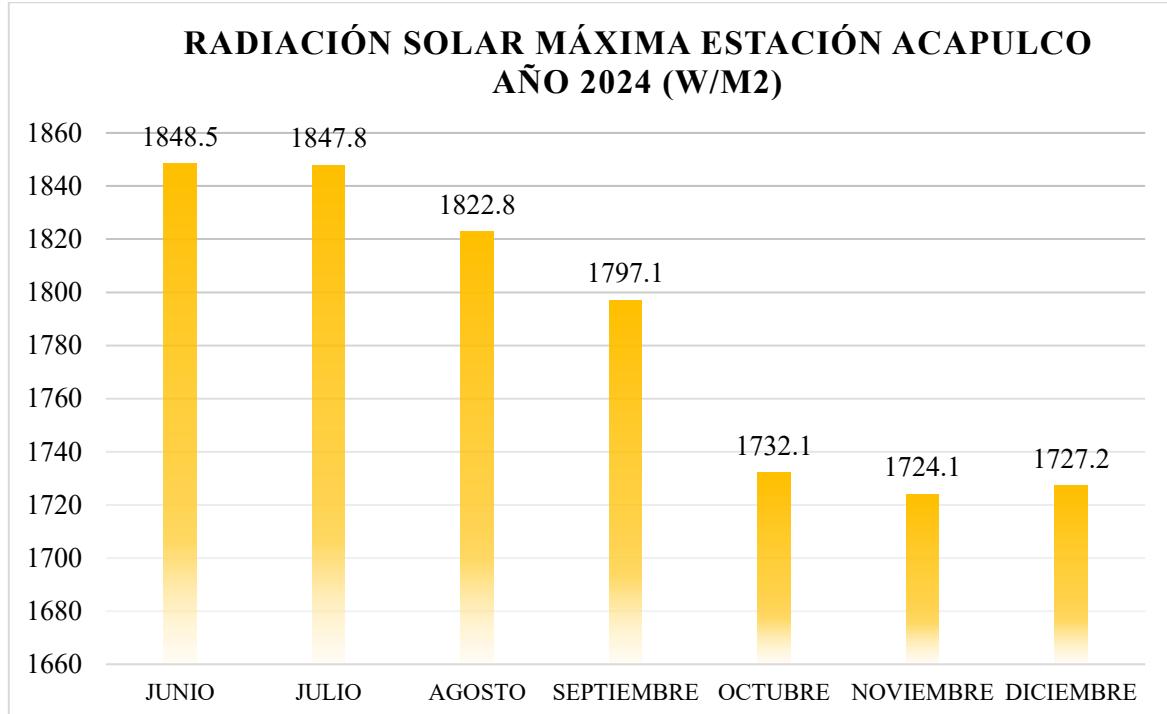
La temperatura media reportada para los meses reportados en el año 2024 es de 18,01 °C. Así mismo, se evidencia que la temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios fue de 35,4°C, el día 15 de septiembre de 2024.

Gráfica 5. Humedad Estación Acapulco



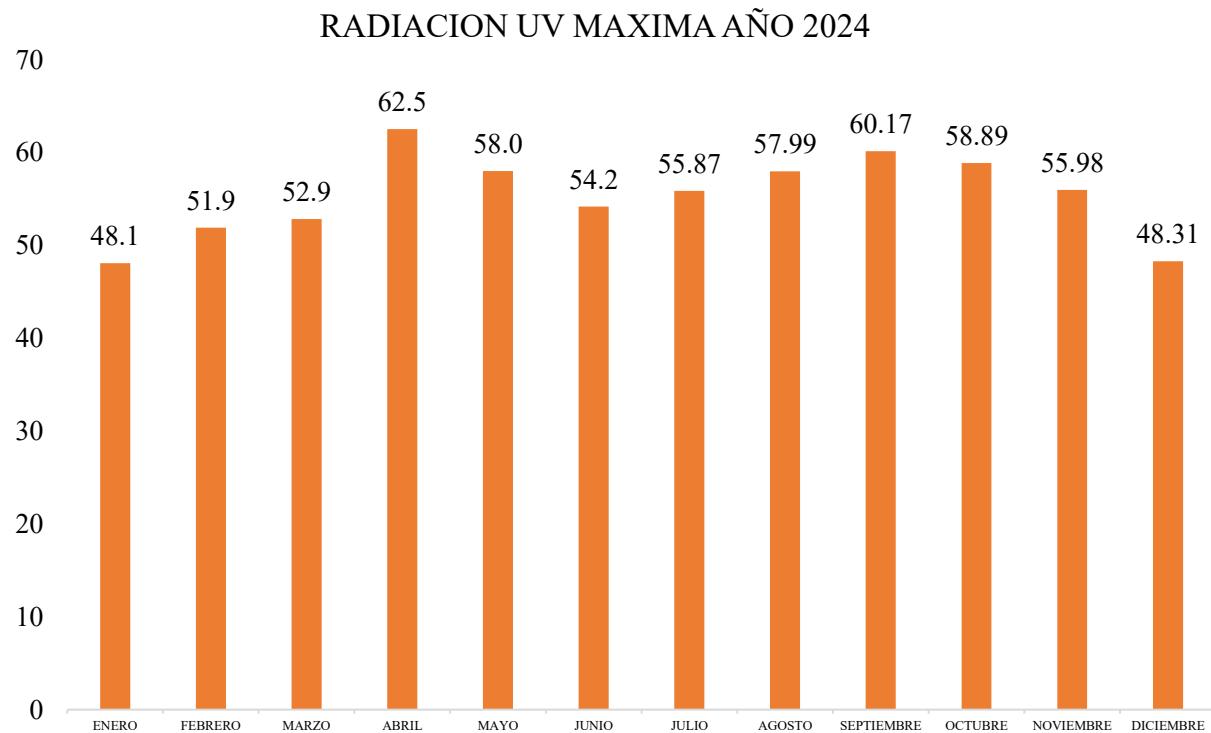
La humedad relativa media para los meses reportados en el año 2024 corresponde a 76.73%.

Gráfica 6. Radicación solar Estación Acapulco



La radiación solar máxima horaria, según el reporte de las variables para para el reporte de datos, corresponde a 1848 W/m<sup>2</sup>, la cual se registró el día 01 de junio de 2024.

Gráfica 7. Radiación UV Estación Acapulco.



La radiación UV máxima horaria registrada por la estación es de 62.53 w/m<sup>2</sup> con fecha de ocurrencia del día 27 de abril de 2024.

#### 7.1.3. Estación El Rasgón



Estación climatológica automática El Rasgón, se encuentra ubicada en el municipio de Piedecuesta. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013.

A pesar de que la estación El Rasgón se encuentra registrada como activa, no es posible incluir información proveniente de la misma en el presente informe, debido a las múltiples fallas presentadas a lo largo del año 2024. Dichas fallas se asocian principalmente a la baja disponibilidad y limitada radiación solar característica de la zona, lo que afectó el desempeño del sistema de alimentación fotovoltaica y, en consecuencia, la continuidad de los registros.

Por tal motivo, la estación no cumple con el criterio de representatividad del 75% de datos requeridos para el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2024.

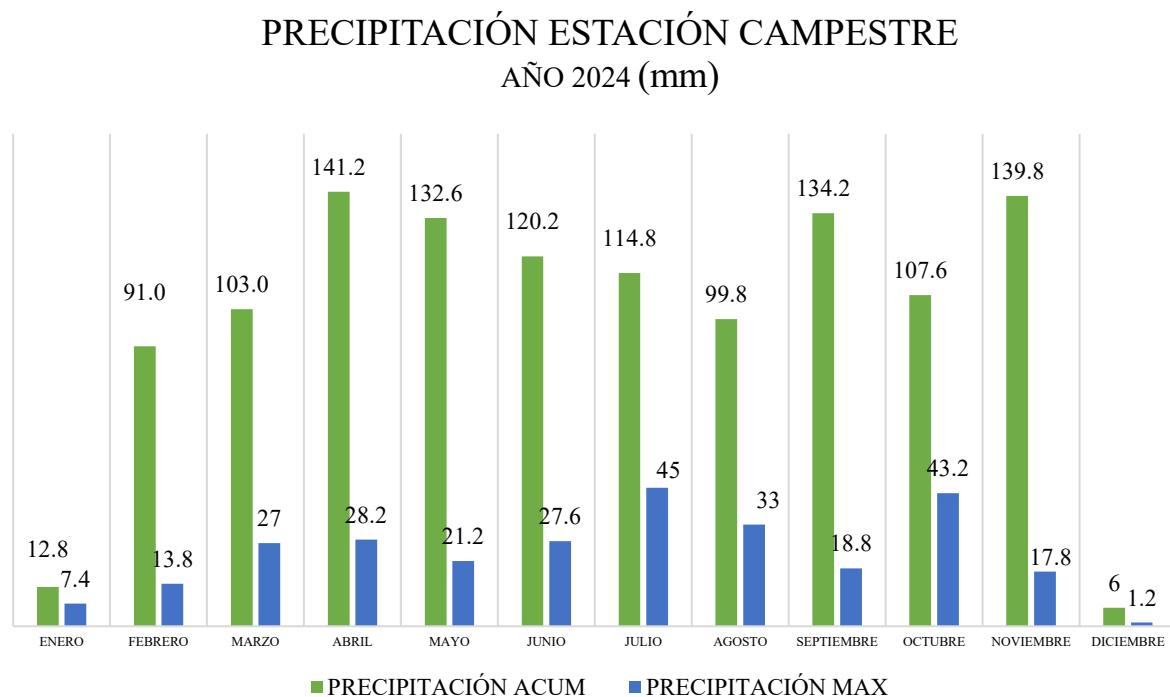
#### 7.1.4. Estación Club Campestre



Estación climatológica automática Club Campestre, se encuentra ubicada en el municipio de Floridablanca. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2011. Tiene como objetivo monitorear la parte baja de la subcuenca.

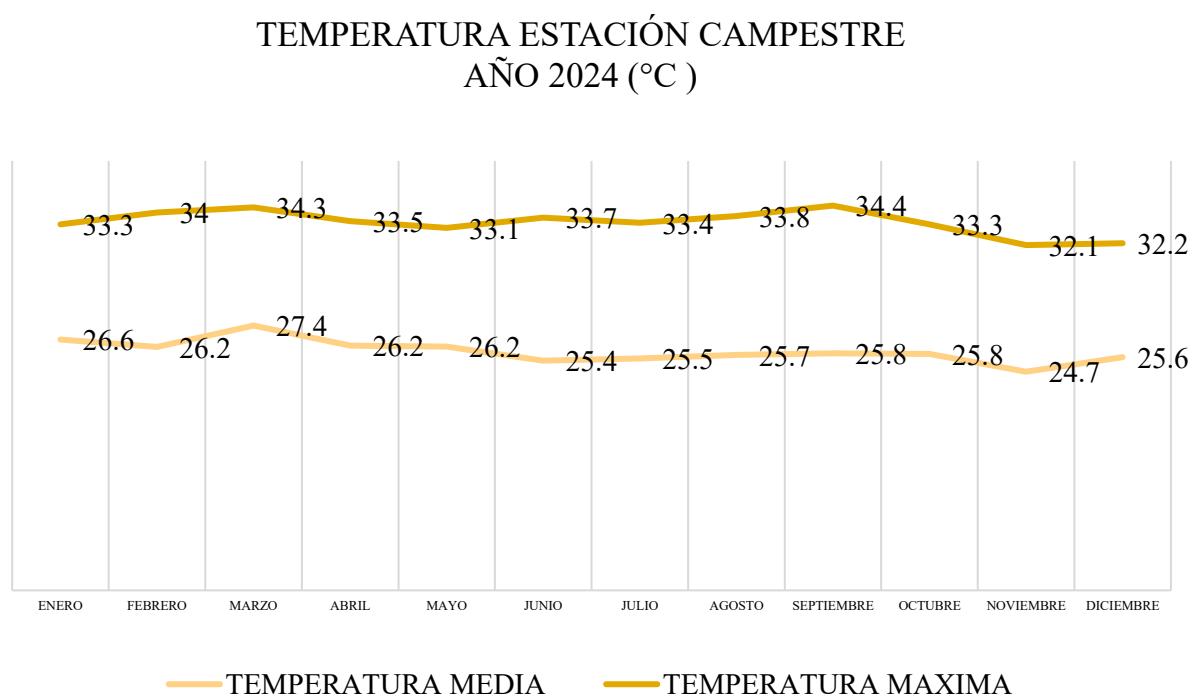
La estación registró información que cumple el criterio de representatividad del 75% de los datos, es por esto que, el presente reporte se presenta para el año 2024, realizando el análisis de los datos con la información obtenida para las variables meteorológicas.

Gráfica 8. Precipitación Estación Club Campestre



La estación Club Campestre, reporta que la precipitación acumulada para el año 2024, a partir del reporte horario registrado por la estación, fue de 1203 mm. Así mismo, el reporte de la precipitación máxima horaria fue de 45 mm y se reportó el día 26 de julio de 2024.

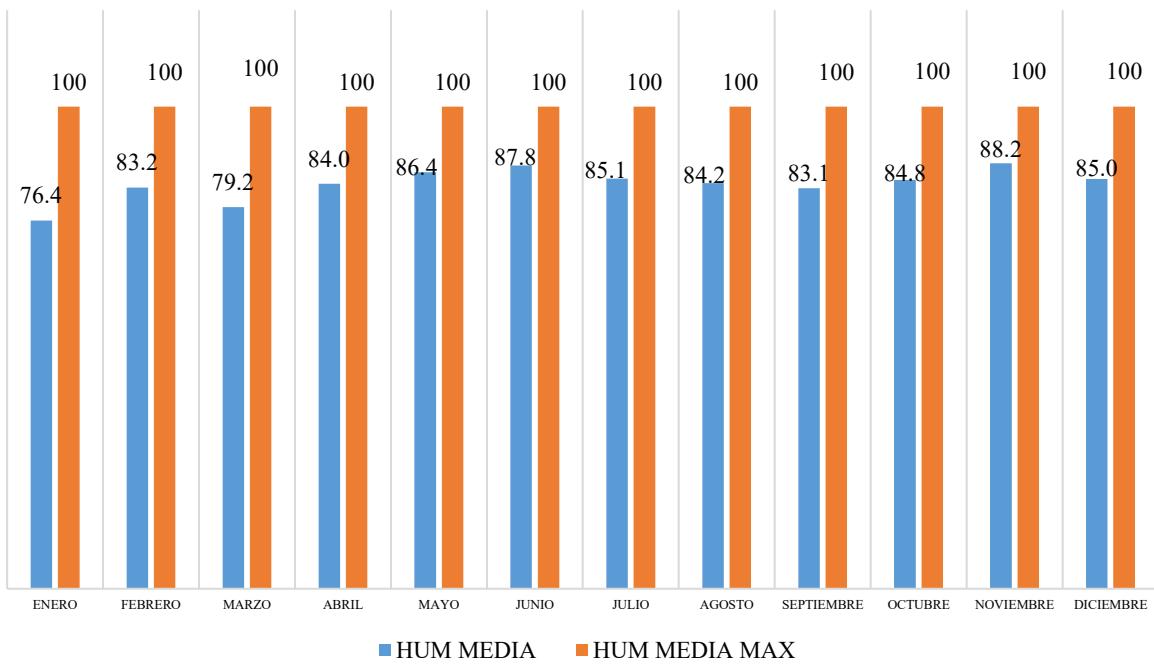
Gráfica 9. Temperatura Estación Club Campestre



La temperatura media reportada por la estación corresponde a 25,92°C. La máxima ambiente diaria, reportada a partir de datos horarios, es de 34,4°C, registrada el día 15 de septiembre de 2024.

Gráfica 10. Humedad relativa Estación Club Campestre

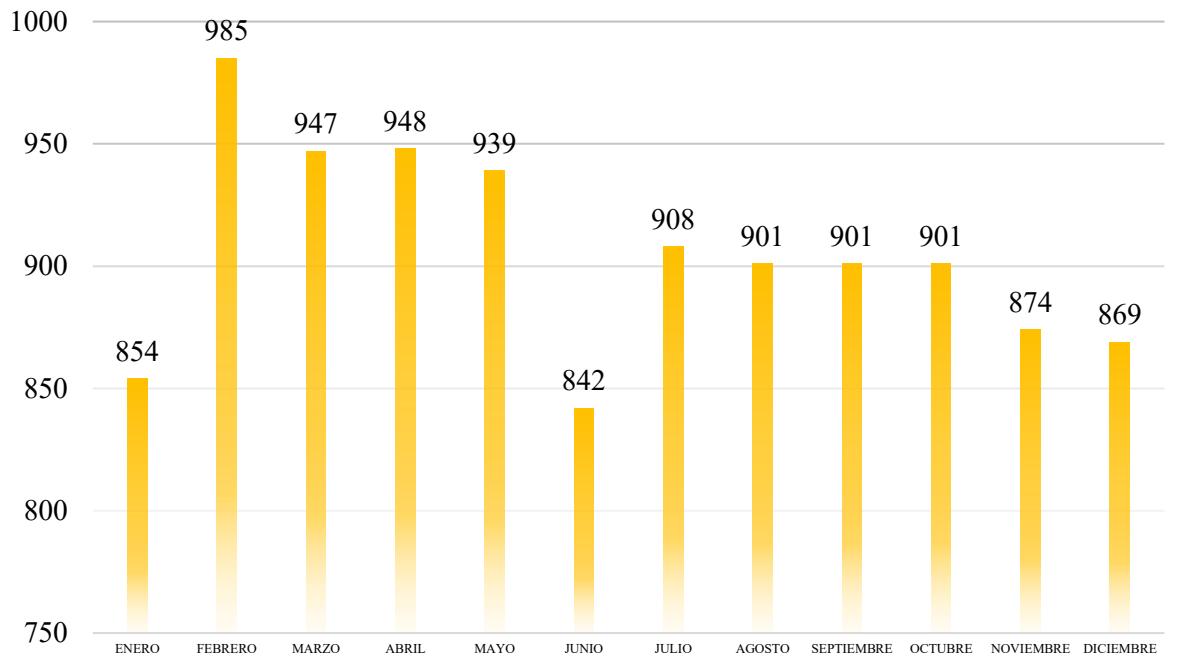
## HUMEDAD RELATIVA ESTACIÓN CAMPESTRE AÑO 2024 (%)



La humedad relativa media semestral corresponde a 83,95%.

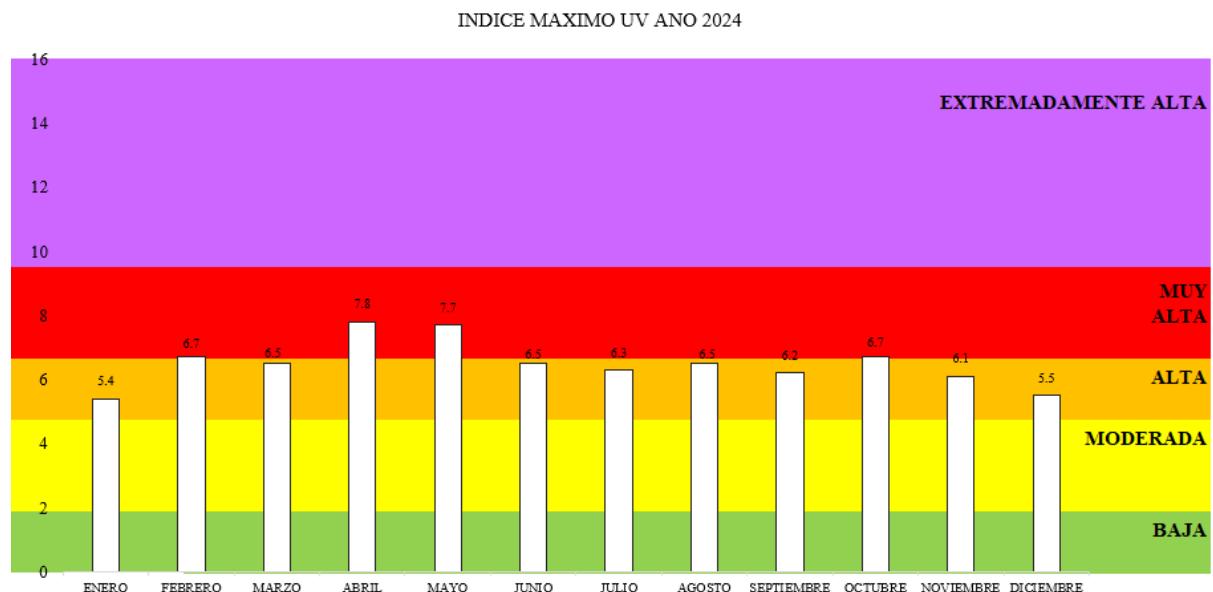
Gráfica 11. Radiación solar Estación Club Campestre

## RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA ESTACIÓN CAMPESTRE AÑO 2024 (W/M<sup>2</sup>)



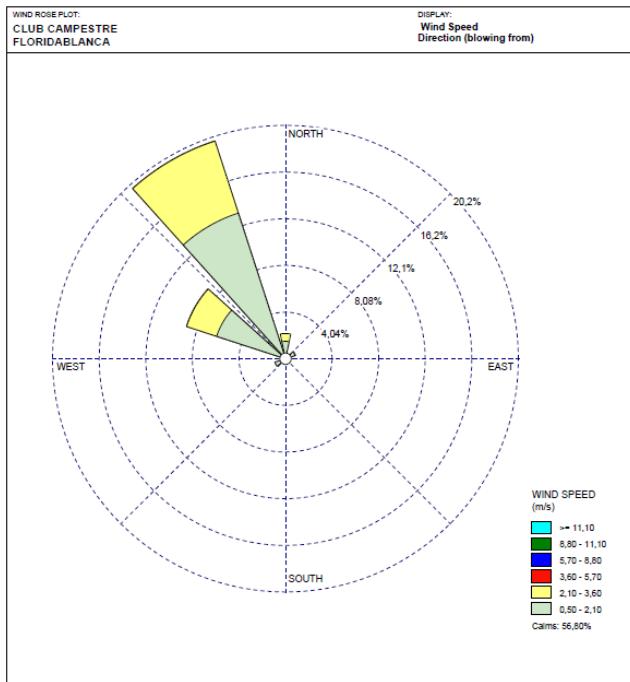
La radiación solar semestral máxima, registrada a partir de datos horarios es de 985 W/m<sup>2</sup> y se reportó el evento el día 24 de febrero de 2024.

Gráfica 12. Índice UV Estación Club Campestre



El índice UV máximo, a partir del reporte horario registrado por la estación, para el año 2024 fue de 7,8 y tuvo como fecha de ocurrencia los días 24 de abril de 2024, categorizado como muy alta.

Gráfica 13. Rosa de vientos Estación Club Campestre



Según el reporte, para la estación Club Campestre el rango de velocidad de viento predominante se encuentra en el rango de 0,5 m/s a 2,1 m/s. Así mismo, se evidencia su tendencia de direccionamiento desde el Noreste (NE).

#### 7.1.5. Estación CDMB

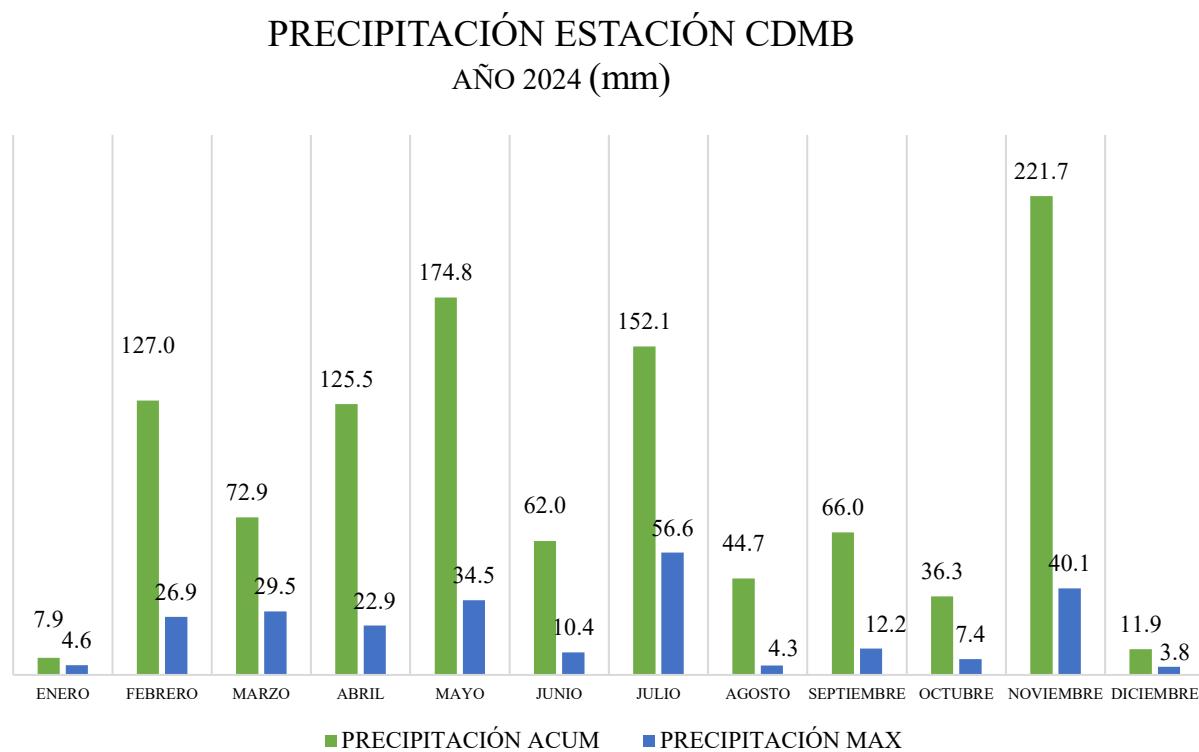


Estación climatológica automática CDMB, se encuentra ubicada en el municipio de Bucaramanga, en las instalaciones del edificio de la CDMB. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2019.

Es importante precisar que la estación cumple el criterio de representatividad del 75%, reportó información para las variables hidrometeorológicas: precipitación, temperatura,

humedad, radiación solar, de igual forma, no se cuenta con reporte para la variable índice UV, dado que esta estación no mide esta variable. A continuación, se evidencia el reporte de la estación correspondiente al año 2024:

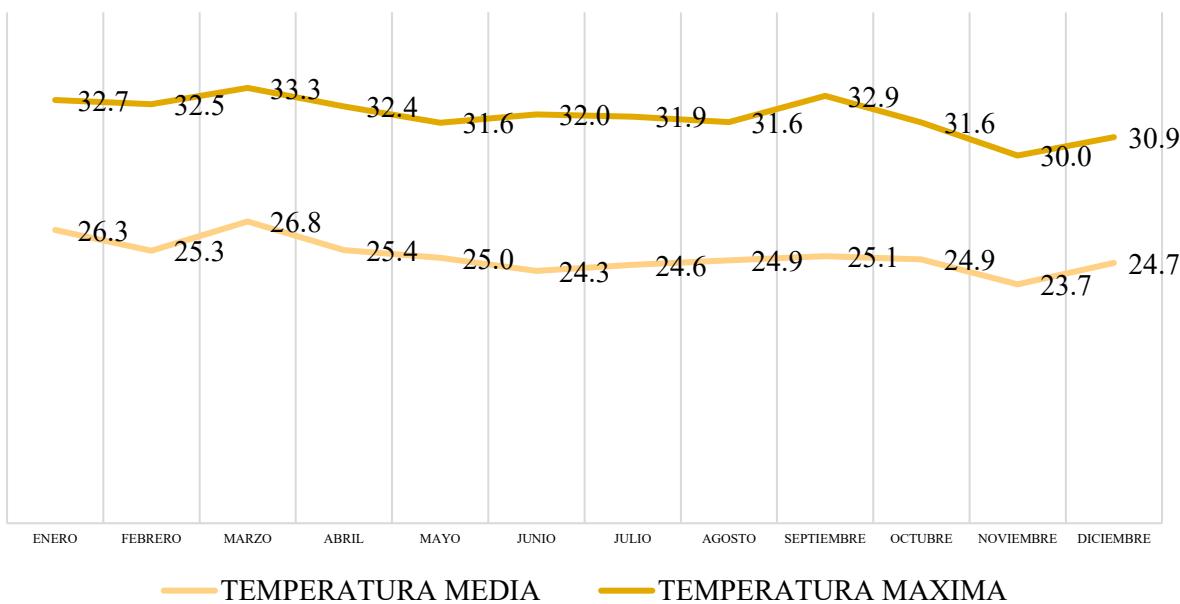
Gráfica 14. Precipitación Estación CDMB



Conforme a los datos reportados por la estación, se cuenta con una precipitación acumulada durante el año 2024 de 1102.8 mm. Así mismo, el reporte de precipitación máxima horaria correspondiente a 56.64 mm y su fecha de reporte fue el día 26 de julio de 2024.

Gráfica 15. Temperatura Estación CDMB

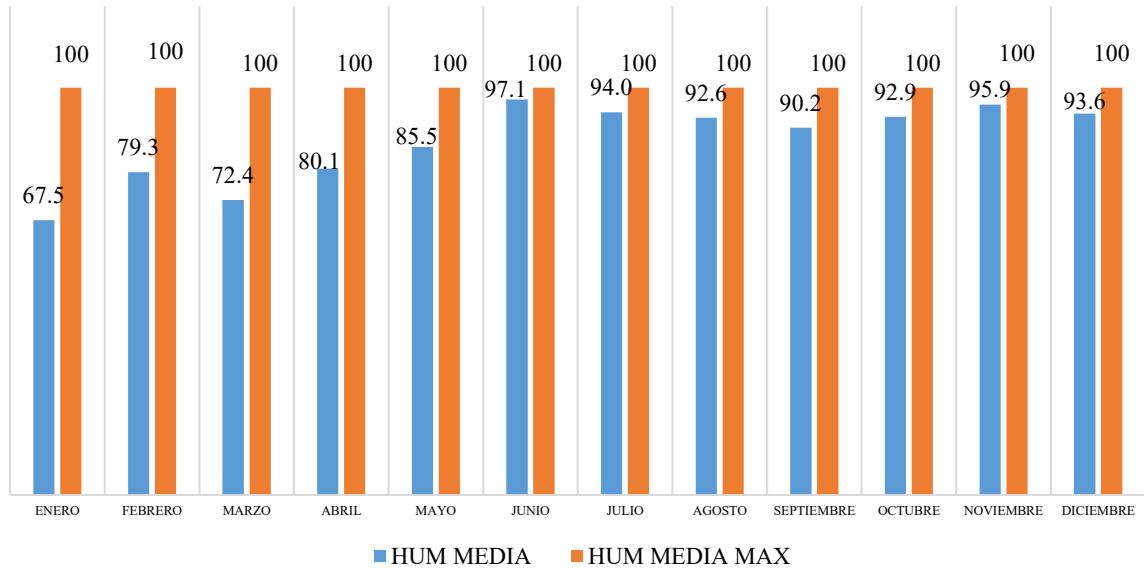
## TEMPERATURA ESTACIÓN CDMB AÑO 2024 (°C )



La temperatura media durante el año 2024 fue de 25,09 °C. Así mismo, se evidencia que la temperatura máxima ambiente diaria, reportada a partir de datos horarios, fue de 33,3 °C, reportada el día 18 de marzo de 2024.

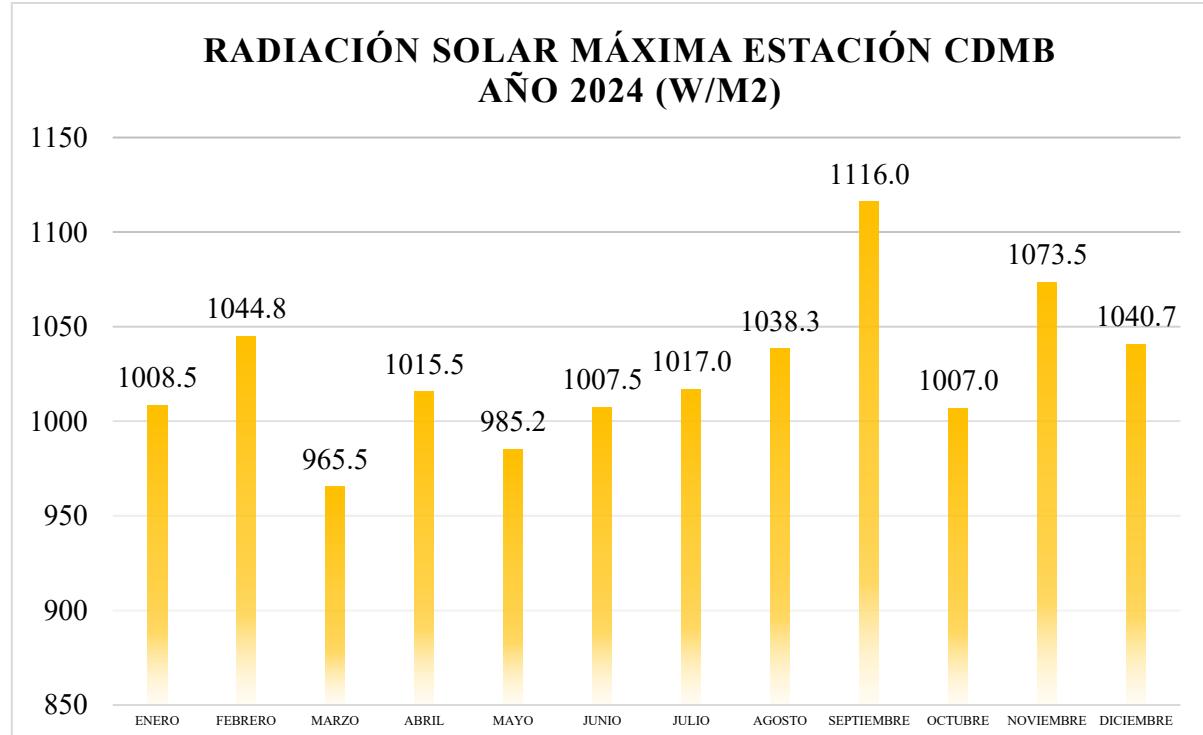
Gráfica 16. Humedad relativa Estación CDMB

### HUMEDAD RELATIVA ESTACIÓN CDMB AÑO 2024 (%)



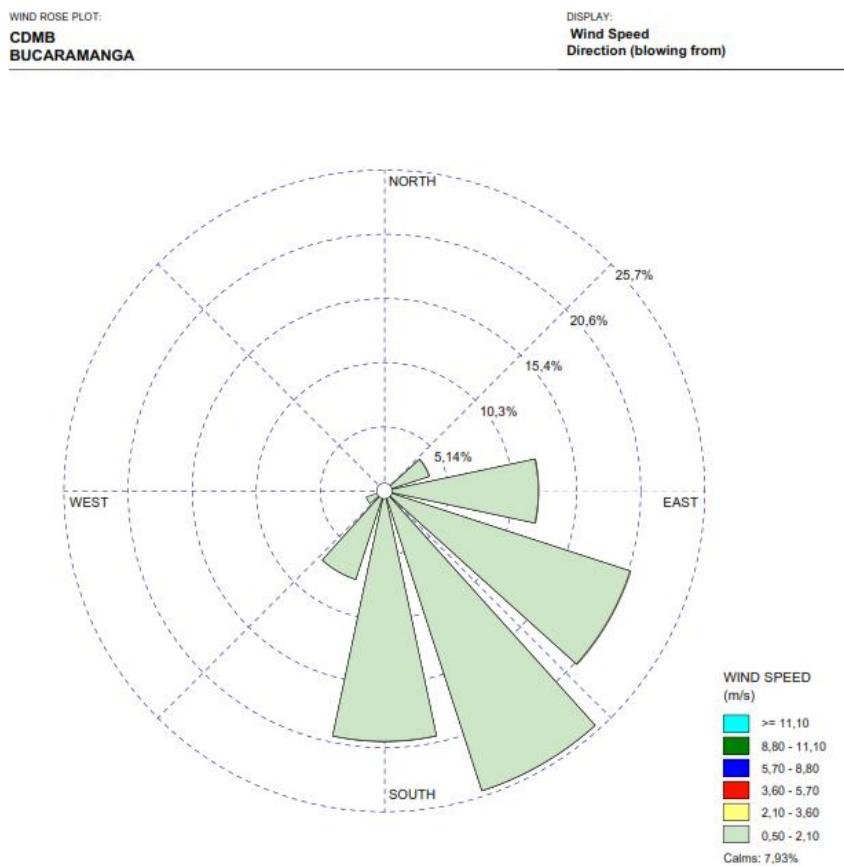
La humedad relativa media semestral fue de 86.76 % durante el año 2024.

Gráfica 17. Radiación solar Estación CDMB



La radiación solar semestral máxima, a partir del reporte horario registrado por la estación, es de 1116 W/m<sup>2</sup> y se reportó el día 20 de septiembre de 2024.

Gráfica 18. Rosa de vientos Estación CDMB



De acuerdo con el reporte, en la estación CDMB se observa que la velocidad del viento presenta un rango predominante entre 0,5 m/s y 2,1 m/s, con una dirección dominante proveniente del Sureste (SE). Cabe destacar que el comportamiento del viento en esta estación está influenciado por condiciones de microlocalización, las cuales pueden generar variaciones en la intensidad y dirección del flujo, asociadas a la configuración topográfica y a las características locales del entorno inmediato.

### 7.1.6. Estación San Pedro

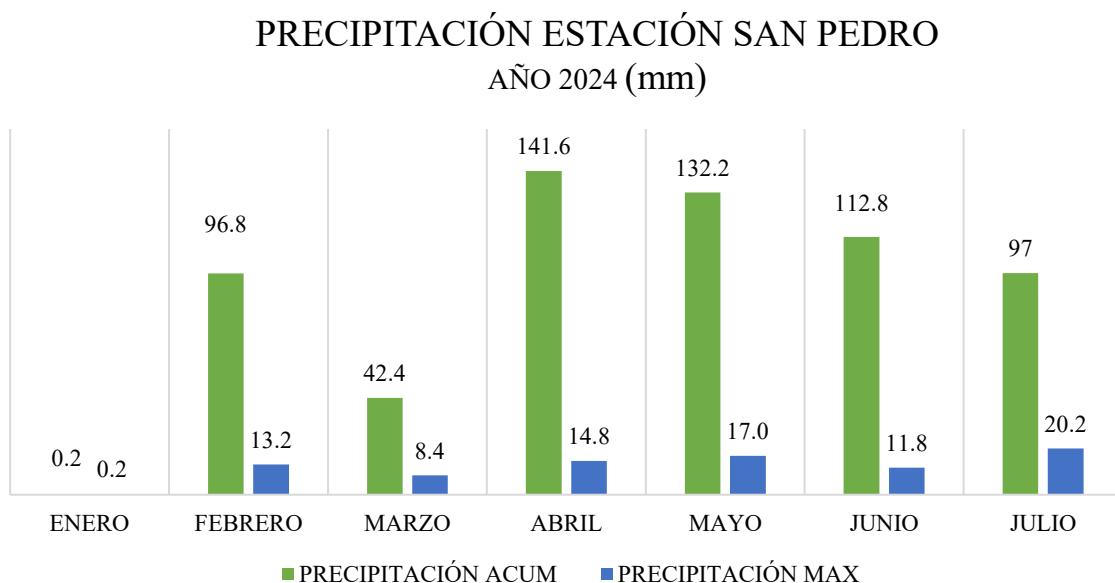


Estación climatológica automática San Pedro, se encuentra ubicada en el municipio de Piedecuesta, en la divisoria de aguas del Río de oro y el Río manco, pertenece a la sub cuenca del Río de oro. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB desde julio del 2022.

La estación no presentó registros continuos de las variables hidroclimatológicas temperatura del aire, humedad relativa y radiación solar durante el año 2024. En consecuencia, no cumple con el criterio de representatividad del 75% de disponibilidad de datos para el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2024.

No obstante, a continuación se presenta la información correspondiente a aquellas variables que disponen de registros que alcanzan el umbral de representatividad del 75% en el análisis semestral, así como los valores mensuales que cumplen con dicho criterio de completitud.

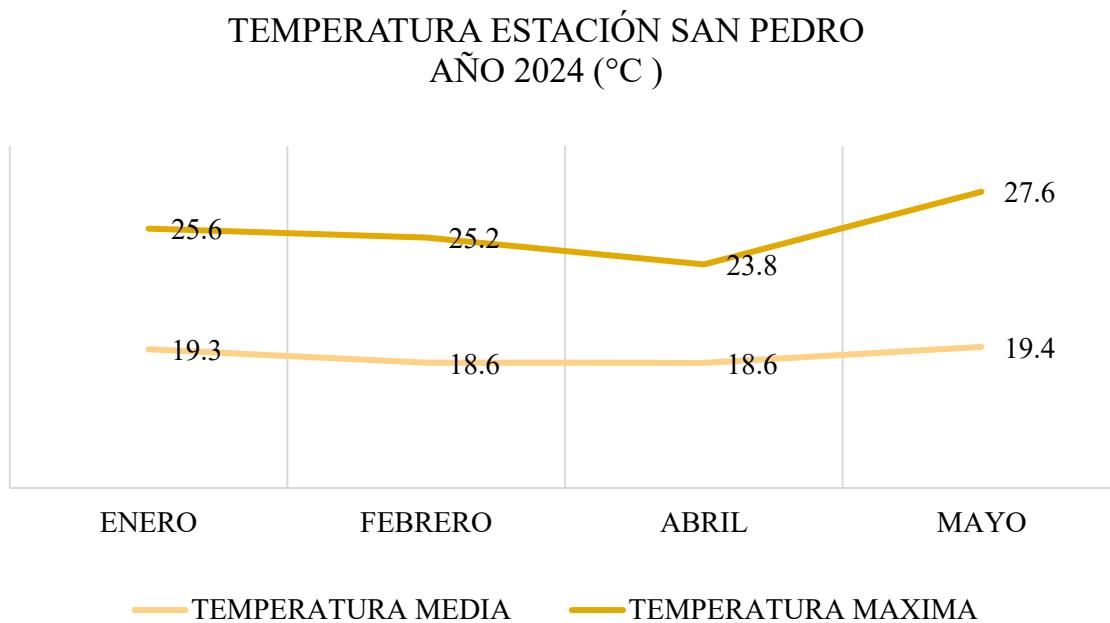
Gráfica 19. Precipitación Estación San Pedro



Según los reportes se obtiene una precipitación acumulada entre enero y julio de 2024 de 622.99 mm. Así mismo, a partir del reporte horario registrado por la estación, el reporte de

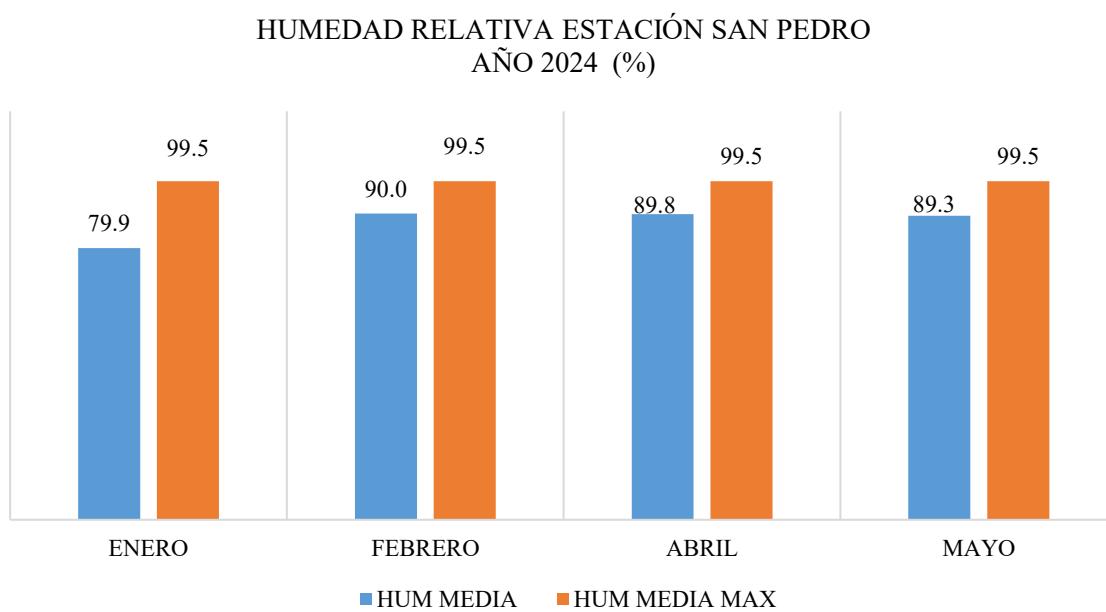
precipitación máxima horaria correspondiente a 20.2 mm y su fecha de reporte fue el día 16 de julio de 2024.

Gráfica 20. Temperatura Estación San Pedro



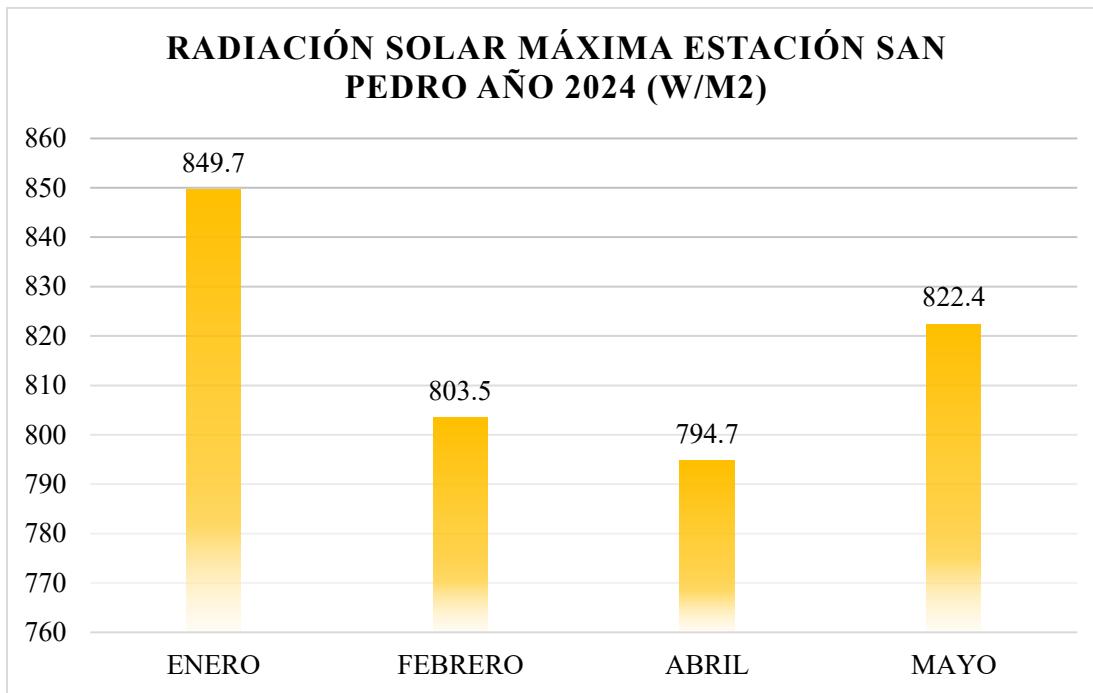
La temperatura media durante el año 2024 fue de 19 °C. Así mismo, se evidencia que la temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios fue de 27,6 °C, reportada el día 22 de mayo del 2024.

Gráfica 21. Humedad relativa Estación San Pedro



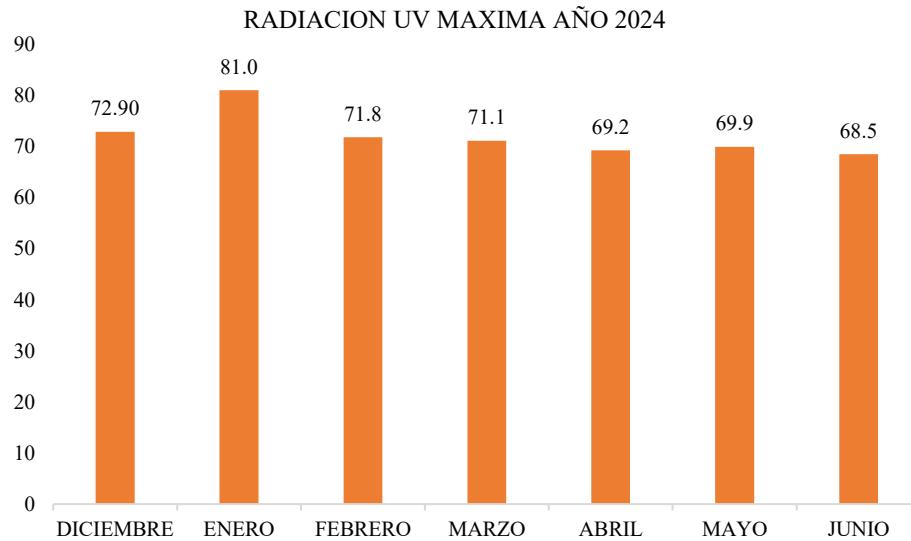
La humedad relativa media semestral fue de 87,25% durante el año de 2024.

Gráfica 22. Radiación solar Estación San Pedro



La radiación solar semestral máxima, registrada a partir de datos horarios, es de 850 W/m<sup>2</sup> y se reportó el evento, el día 04 de enero del 2024.

Gráfica 23. Radiación UV Estación San Pedro



La radiación UV semestral máxima, registrada a partir de datos horarios para el año 2024, es de 81 W/m<sup>2</sup> y se reportó el evento, el día 25 de enero del 2024.

## **7.2.Subcuenca Rio Negro**

En la Subcuenca Rio negro, la CDMB posee dos (2) estaciones climatológicas, que reportan la información de variables meteorológicas, las cuales son: El Cairo y Santa Cruz de la Colina.

### **7.2.1. Estación El Cairo**



Estación climatológica automática El Cairo, se encuentra ubicada en el municipio de Rio Negro. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2012.

Subcuenca: Río negro

Durante el año 2024, la estación El Cairo presentó registros discontinuos en las variables meteorológicas temperatura del aire, precipitación, radiación solar y velocidad del viento. Aunque se dispone de información correspondiente al periodo comprendido entre mayo y junio, la cantidad de datos obtenidos no resulta suficiente para cumplir con el criterio de representatividad del 75% de disponibilidad de datos establecido para el periodo entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2024.

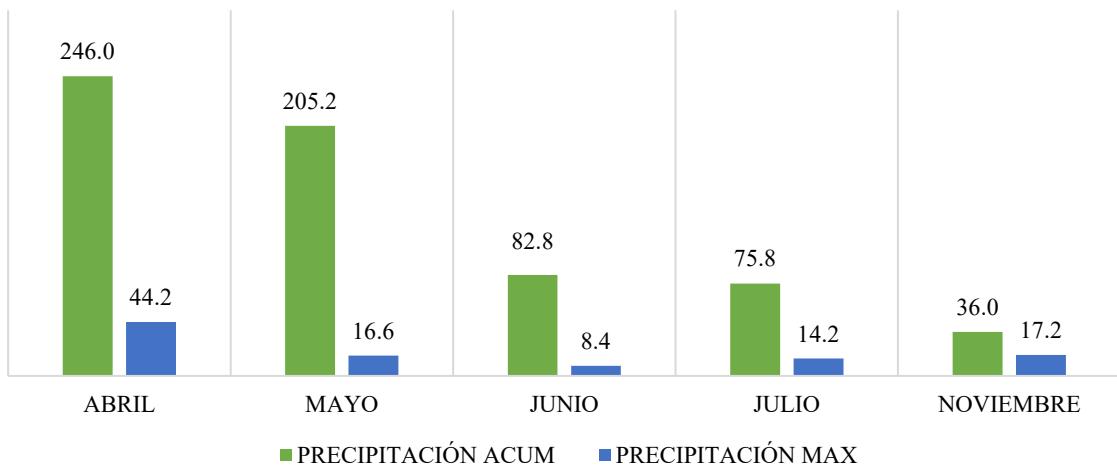
La ausencia de información durante la mayor parte del año se debió al retiro obligatorio del sensor “todo en uno”, el cual fue enviado a fábrica para su revisión y reemplazo bajo garantía.

No obstante, la variable radiación ultravioleta (UV) sí cumple con el criterio de representatividad del 75% de los registros para el mismo periodo, motivo por el cual se incluye su análisis en el presente informe.

Gráfica 24. Precipitación Estación El Cairo

## PRECIPITACIÓN ESTACIÓN EL CAIRO

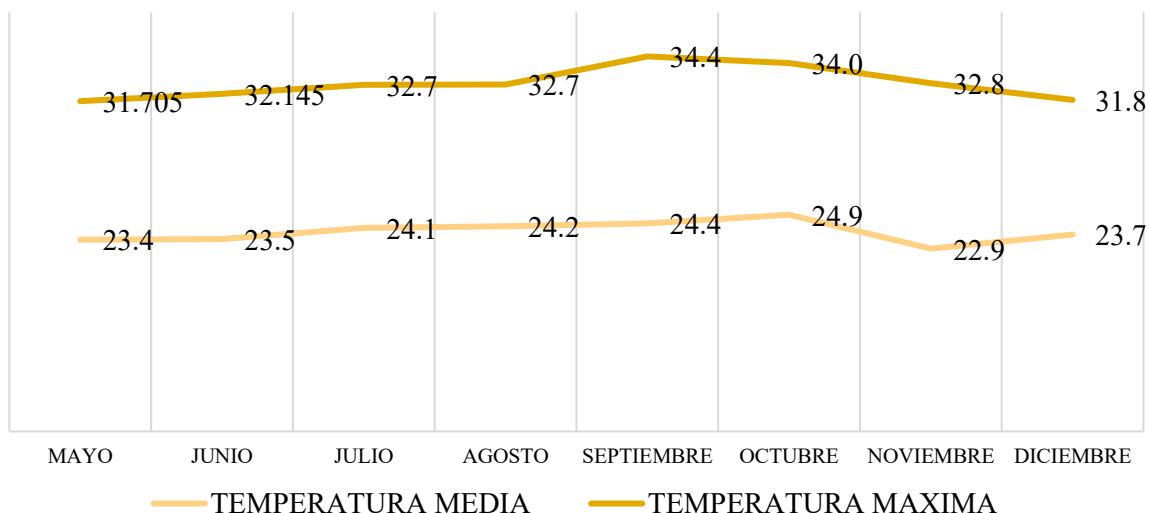
AÑO 2024 (mm)



La precipitación acumulada en la estación, a partir del reporte horario registrado por la estación, es de 645.78 mm. La precipitación máxima horaria es de 44,2 mm y tiene fecha de ocurrencia del día 26 de abril de 2024.

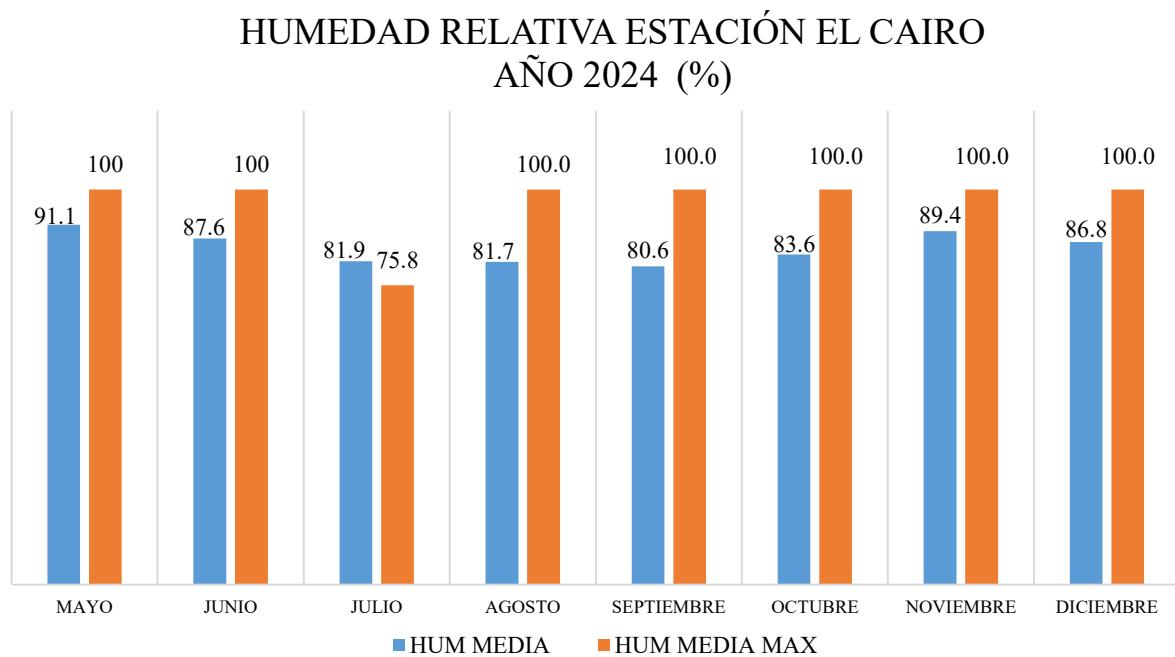
Gráfica 25. Temperatura Estación El Cairo.

## TEMPERATURA ESTACIÓN EL CAIRO AÑO 2024 (°C )



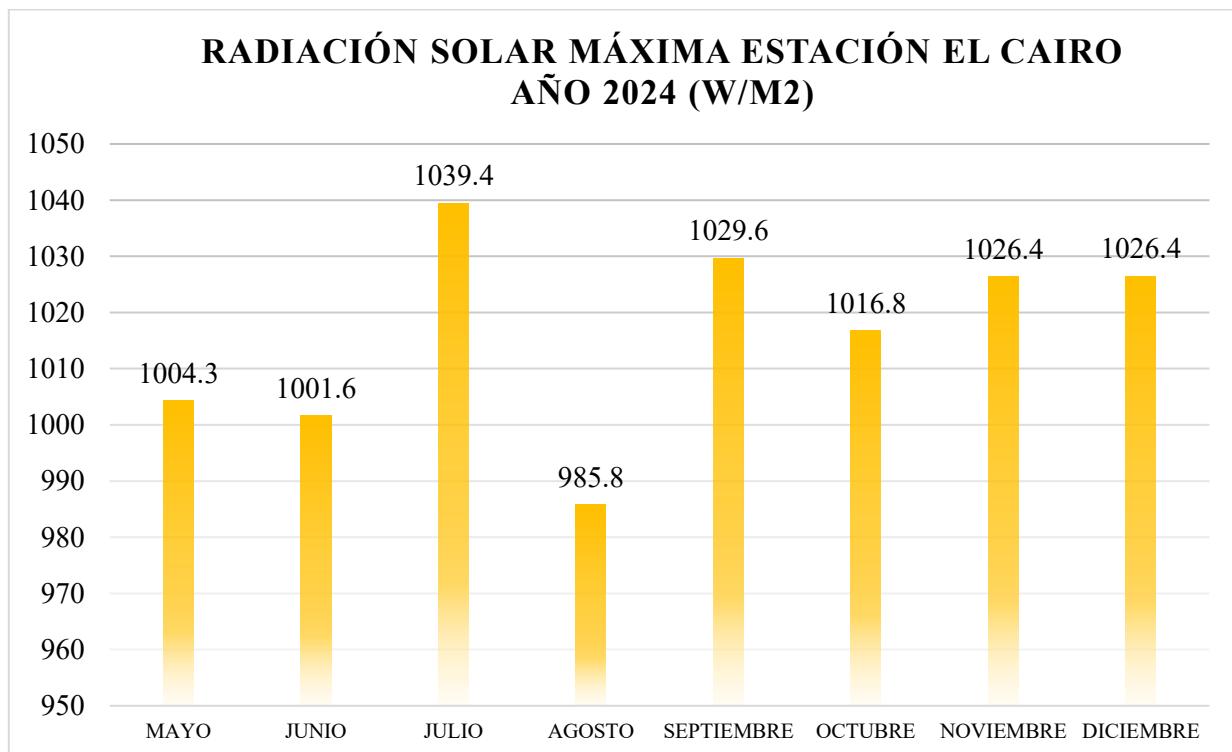
La temperatura media para la estación en el año 2024 es de 23,46°C. La temperatura máxima ambiente diaria, reportada a partir de datos horarios, es de 34,37°C con fecha de ocurrencia del 19 de septiembre de 2024.

Gráfica 26. Humedad relativa Estación El Cairo.



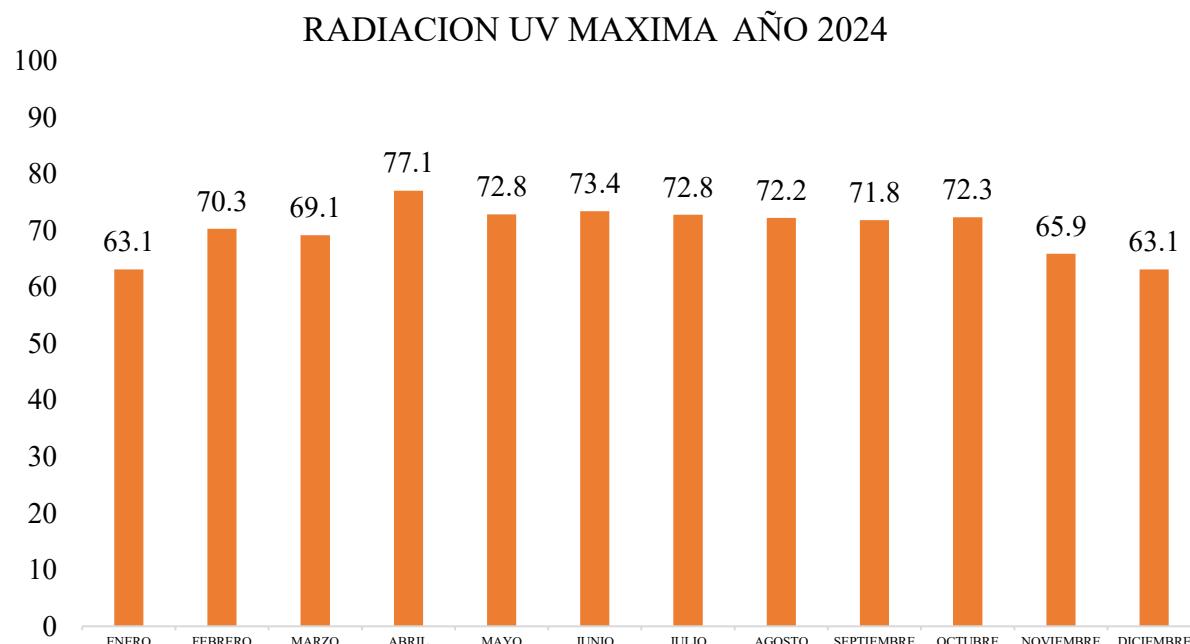
La humedad relativa media semestral fue de 85,34% durante el año 2024.

Gráfica 27. Radiación solar Estación El Cairo



La radiación solar máxima horaria, según los registros de la estación El Cairo es de 1039 w/m<sup>2</sup> y corresponde al día 21 de julio del 2024.

Gráfica 28. Radiación UV Estación El Cairo



La radiación UV semestral máxima, registrada a partir de datos horarios para el año 2024, es de 77,05 W/m<sup>2</sup> y se reportó el evento, el día 24 de abril de 2024.

### 7.2.2. Estación Santa Cruz de la Colina



Estación climatológica automática Santa Cruz de la Colina, se encuentra ubicada en el municipio de Matanza, corregimiento de San Cruz de la Colina, en la vereda Plazuela. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2012.

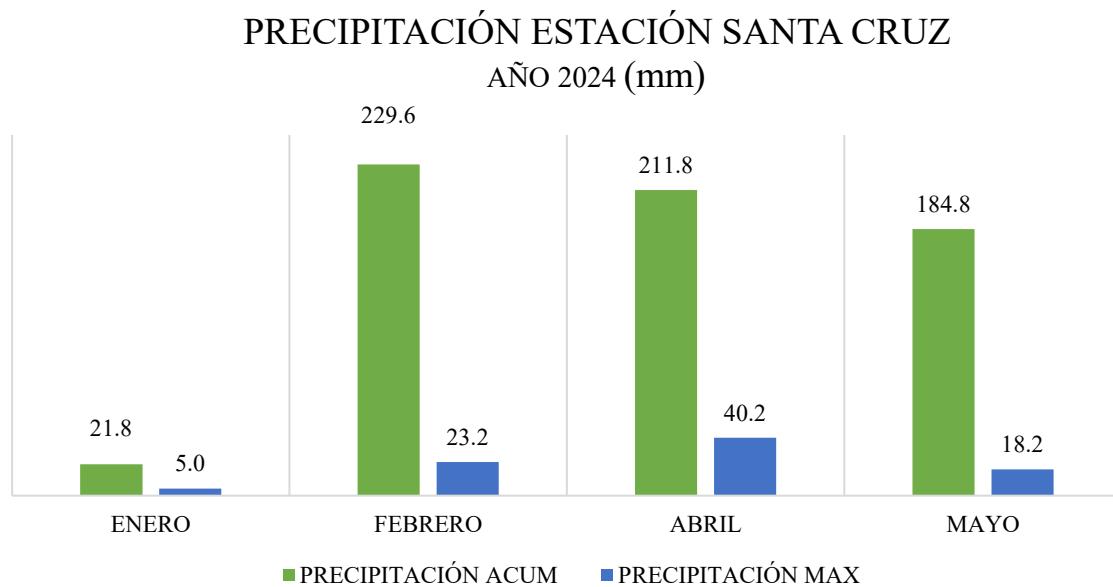
Subcuenca: Río negro

Durante el año 2024, la estación Santa Cruz de la Colina presentó registros discontinuos en las variables meteorológicas temperatura del aire, precipitación, radiación solar e índice de radiación ultravioleta (UV). Si bien se cuenta con información correspondiente a los meses de enero, febrero, abril y mayo, la cantidad de datos obtenidos no resulta suficiente para

cumplir con el criterio de representatividad del 75% de disponibilidad de datos establecido para el periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2024.

La discontinuidad en los registros se atribuye a fallas en el equipo receptor de información de los sensores, el cual presentó intermitencias en su funcionamiento, afectando la transmisión y almacenamiento continuo de los datos.

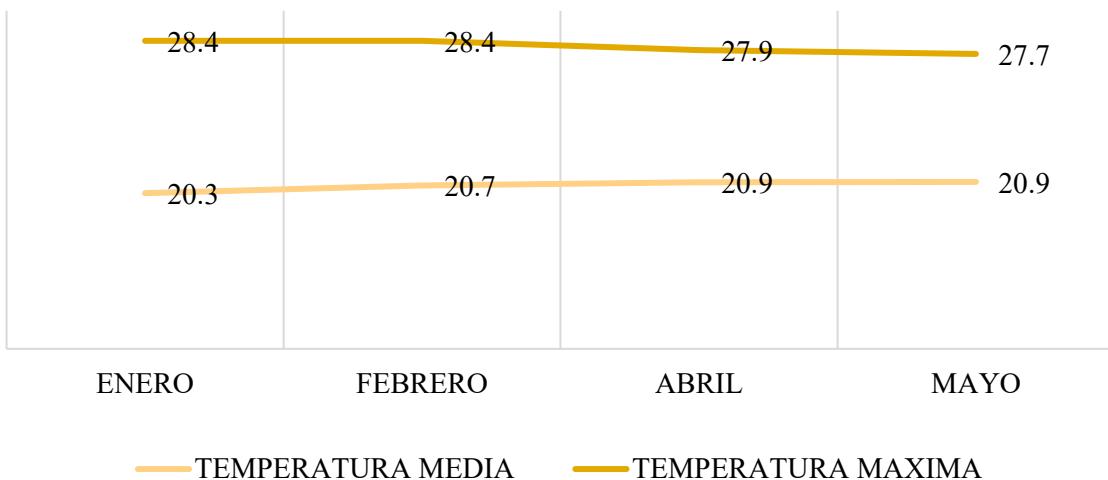
Gráfica 29. Precipitación Estación Santa Cruz de la Colina



La precipitación acumulada en la estación, según los datos reportados de carácter horario del año 2024, es de 648 mm. La precipitación máxima horaria es de 40,2 mm y tiene fecha de ocurrencia del día 30 de abril del 2024.

Gráfica 30. Temperatura Estación Santa Cruz de la Colina

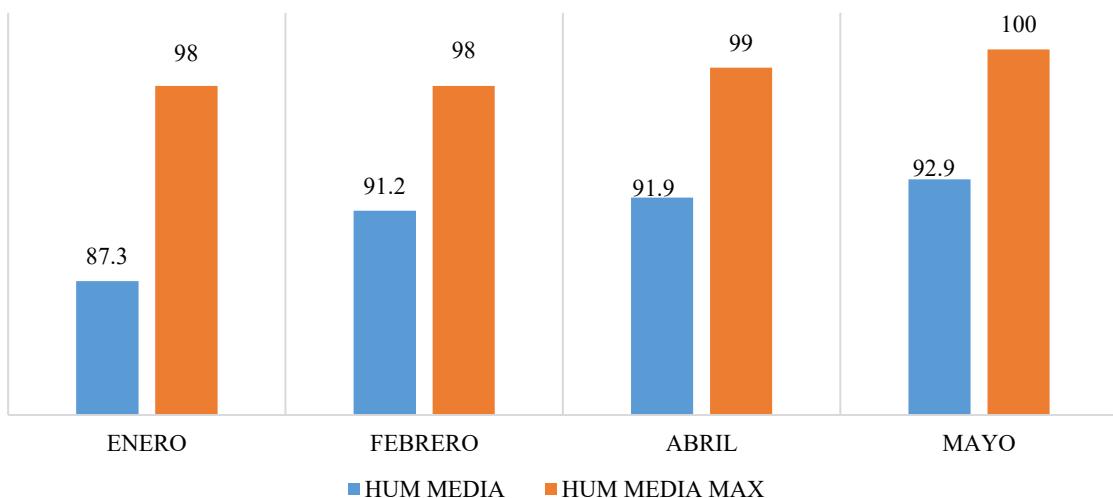
### TEMPERATURA ESTACIÓN SANTA CRUZ AÑO 2024 (°C )



La temperatura media semestral obtenida de los registros según los datos reportados para el año 2024, es de 20,6 °C. La temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios es de 28,4°C con fecha de ocurrencia del día 18 de enero y 15 de febrero del 2024.

Gráfica 31. Humedad relativa Estación Santa Cruz de la Colina

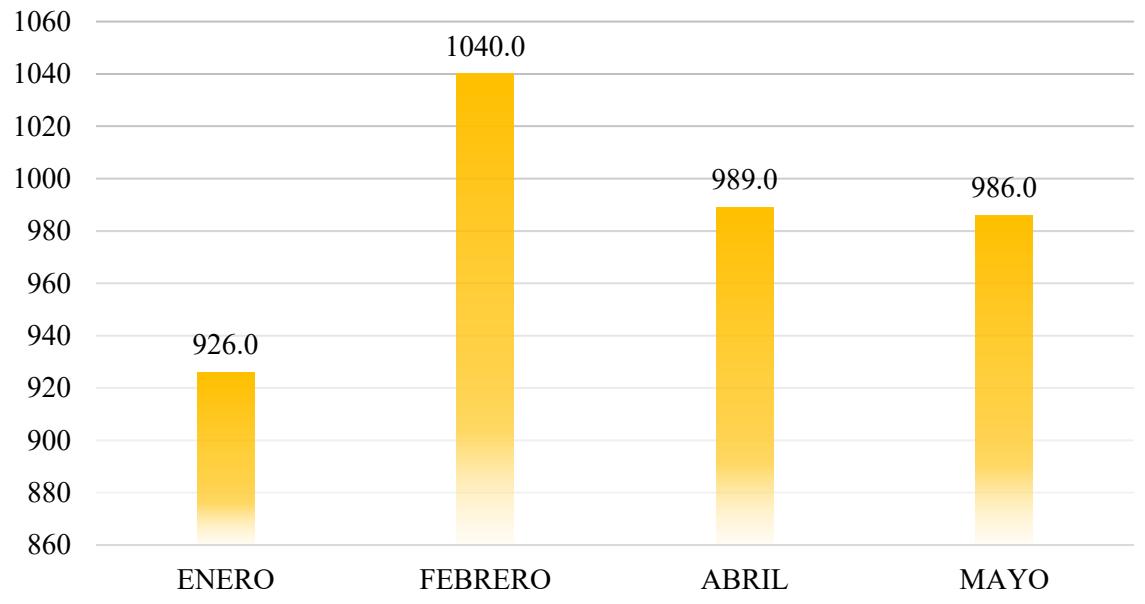
### HUMEDAD RELATIVA ESTACIÓN SANTA CRUZ AÑO 2024 (%)



La humedad relativa media semestral fue de 90,82% durante el año 2024.

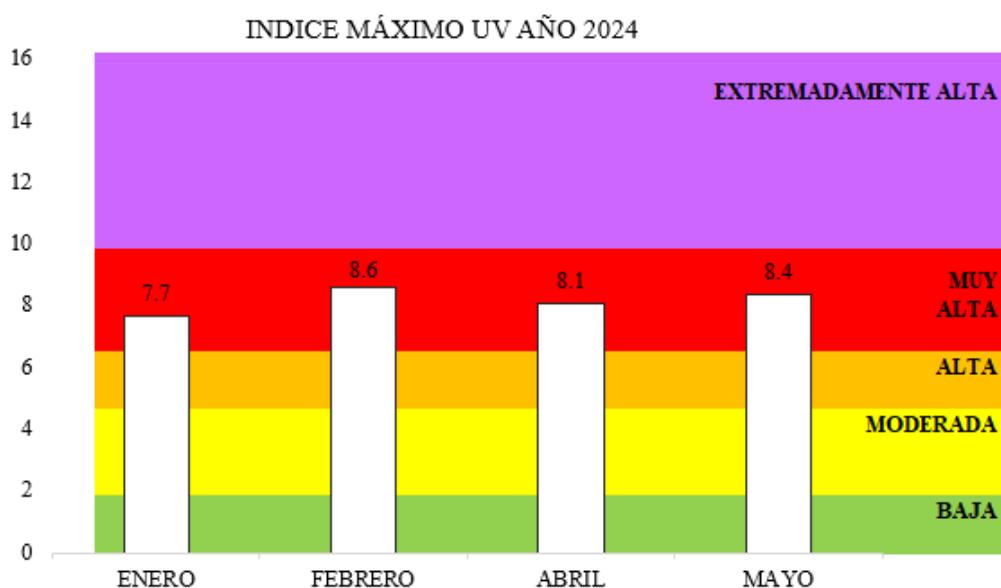
Gráfica 32. Radiación solar Estación Santa Cruz de la Colina.

## RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA ESTACIÓN SANTA CRUZ AÑO 2024 (W/M<sup>2</sup>)



La radiación solar máxima horaria, registrada por la estación es de 1.040 W/m<sup>2</sup> con fecha de ocurrencia del día 23 de febrero del 2024.

Gráfica 33. Índice UV Estación Santa Cruz de la Colina



El índice UV máximo registrado por la estación corresponde a 8,6 con fecha de ocurrencia el 23 de febrero del 2024, el tipo de riesgo corresponde a la categoría de exposición Muy Alta.

### **7.3. Subcuenca Río Salamaga**

La Subcuenca Salamaga se monitorea mediante la estación El Diamante, ubicada en el municipio de Rionegro.

#### **7.3.1. Estación El Diamante**



Estación climatológica automática El Diamante, se encuentra en el municipio de Rionegro, en área rural, vereda El Diamante. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013. Su objetivo principal es la captura de datos para conocer el comportamiento de las variables meteorológicas en la Subcuenca Rio Salamaga.

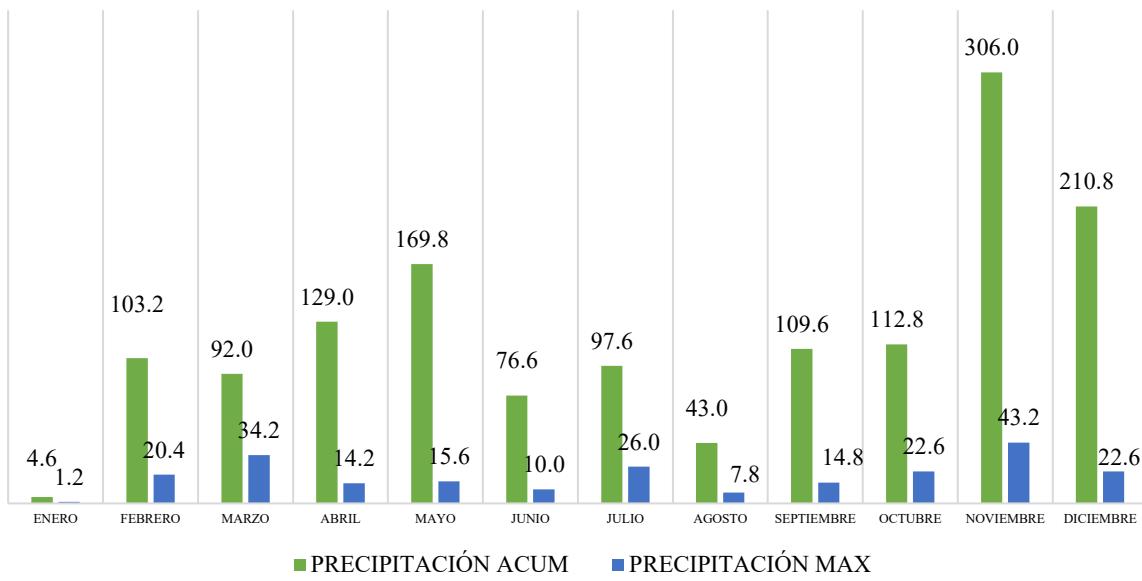
Durante el año 2024, la estación El Diamante registró información de las variables meteorológicas correspondientes al periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2024. No obstante, se presenta ausencia de datos entre los meses de enero y mayo, lo cual afecta la continuidad y representatividad del registro anual.

La falta de información durante dicho periodo se atribuye al retiro obligatorio del sensor “todo en uno”, el cual fue enviado a fábrica para su revisión y reemplazo bajo garantía, situación que limitó la transmisión y almacenamiento de los datos. A continuación, se presenta el análisis de la información disponible reportada por la estación El Diamante:

Gráfica 34. Precipitación Estación El Diamante

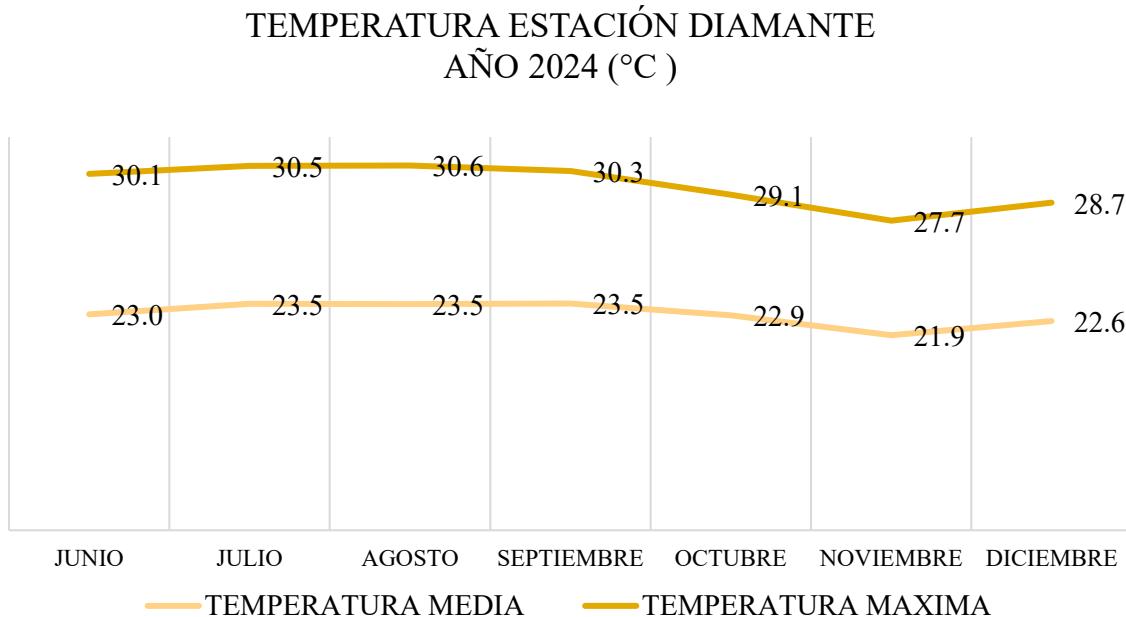
## PRECIPITACIÓN ESTACIÓN DIAMANTE

### AÑO 2024 (mm)



La precipitación acumulada en la estación, según los datos horarios reportados, corresponde a 1454.9 mm. La precipitación máxima horaria es de 43.2 mm y tiene fecha de ocurrencia del día 11 de noviembre del 2024.

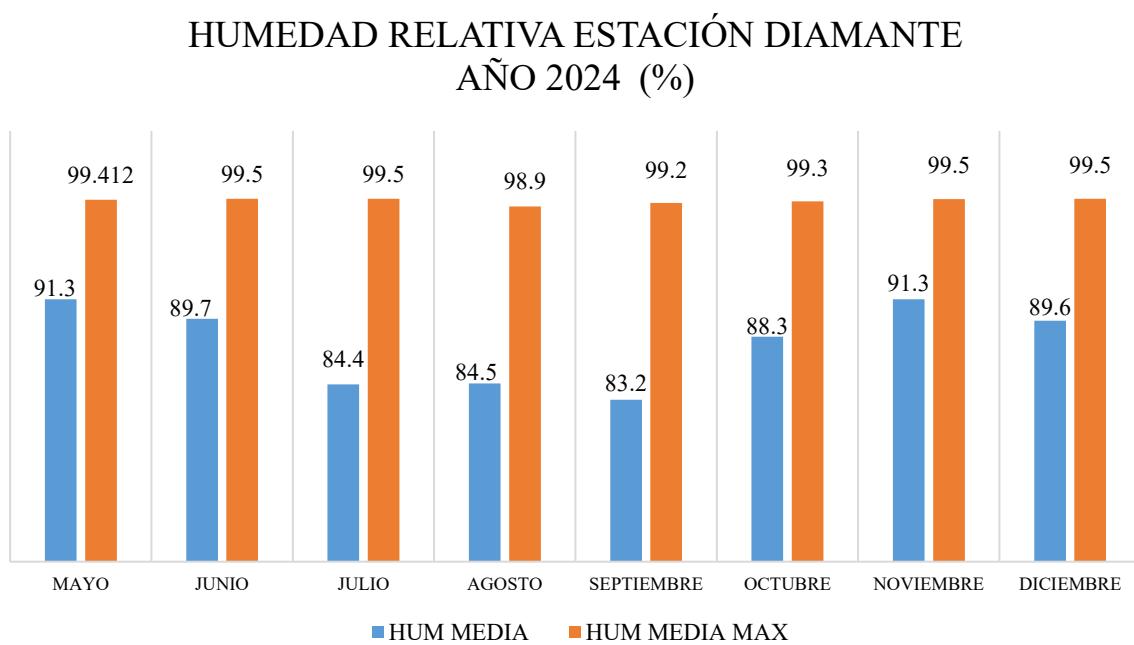
Gráfica 35. Temperatura Estación El Diamante



La variable temperatura, se presenta de forma indicativa, dado que la representatividad de los datos no cumple con el criterio de 75%, sin embargo, se reporta la temperatura media

semestral obtenida de los registros horarios disponibles es de 23,01°C. La temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios es de 30,55°C con fecha de ocurrencia del día 28 de agosto de 2024.

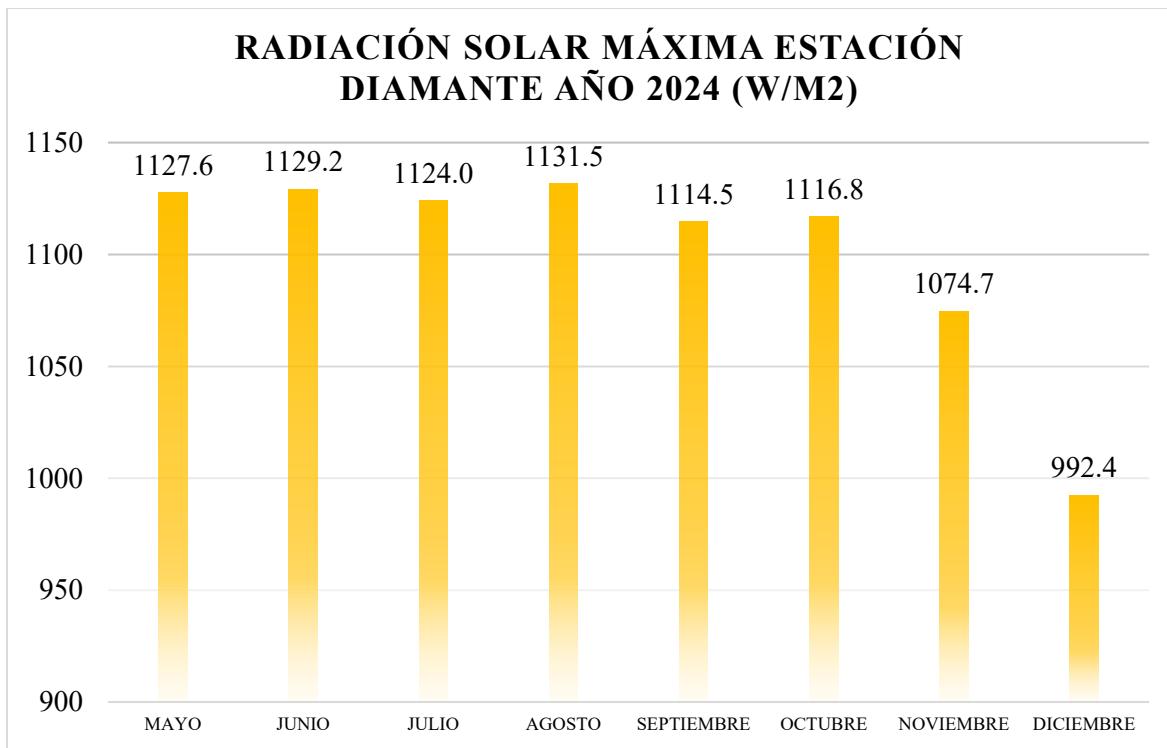
Gráfica 36. Humedad relativa Estación El Diamante.



La humedad relativa media anual registrada por la estación El Diamante durante el año 2024 fue de aproximadamente 87.8%, calculada a partir de los valores mensuales disponibles entre mayo y diciembre. Este valor representa el promedio aritmético simple de las humedades relativas medias mensuales reportadas, las cuales oscilan entre 83.2% y 91.3%.

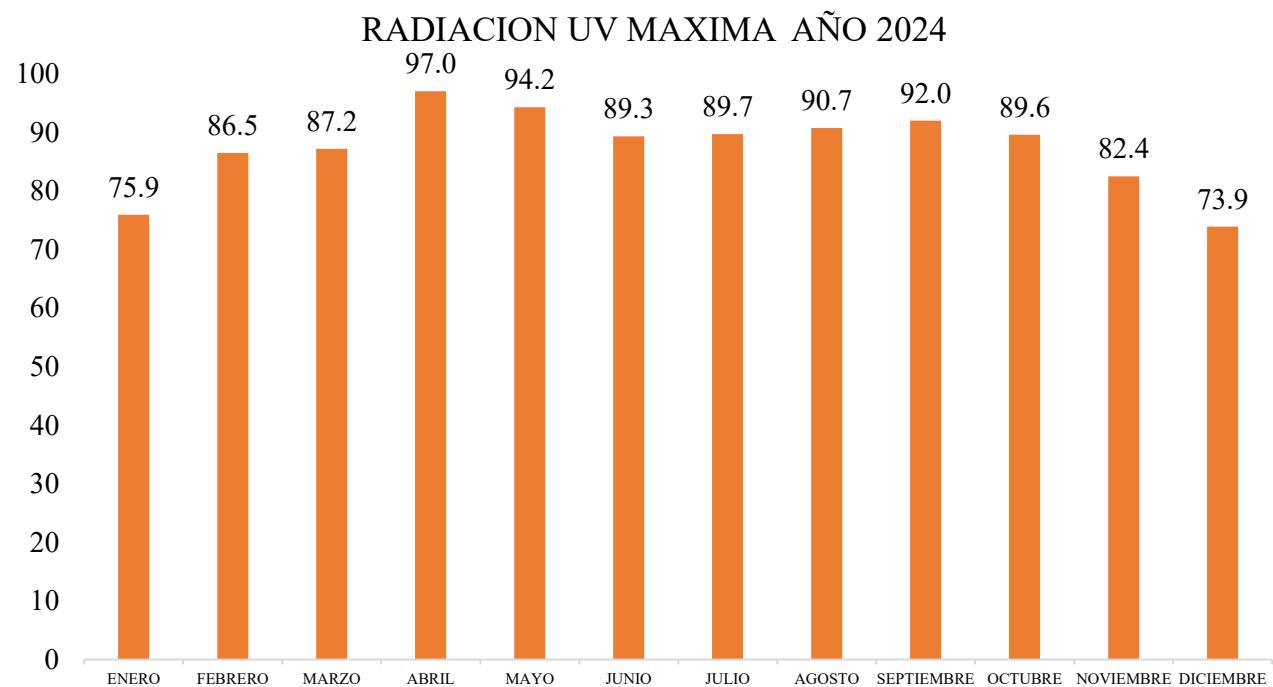
Es importante señalar que el cálculo se realizó con base en los datos disponibles para ocho meses del año, dado que no se cuenta con registros para los meses de enero a abril debido a interrupciones en el sistema de medición.

Gráfica 37. Radiación solar Estación El Diamante.



La radiación solar máxima horaria registrada por la estación es de 1132 w/m<sup>2</sup> con fecha de ocurrencia del día 15 de agosto de 2024.

Gráfica 38. Radiación UV Estación Diamante.



La radiación UV máxima horaria registrada por la estación es de 97,01 w/m<sup>2</sup> con fecha de ocurrencia del día 28 de abril de 2024.

#### **7.4. Subcuenca Río Suratá**

En la subcuenca Río Suratá la CDMB se monitorea por dos (2) estaciones climatológicas en la parte alta y media de la subcuenca, las cuales son: Estación Lago Alto y El Roble. A continuación, se presentan los siguientes resultados que corresponden al año 2024.

##### **7.4.1. Estación Lago Alto**



Estación climatológica automática Lago Alto, se encuentra ubicada en el municipio de Suratá, en territorio rural, vereda Agua Blanca. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2011. Tiene como objetivo monitorear la parte alta de la subcuenca.

La información registrada por la estación durante el año 2024, correspondiente al periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre, no cumple con el criterio de representatividad mínima del 75% para las variables de temperatura y humedad relativa. Por otro lado, las variables de precipitación y radiación solar presentaron un registro constante a lo largo del periodo mencionado.

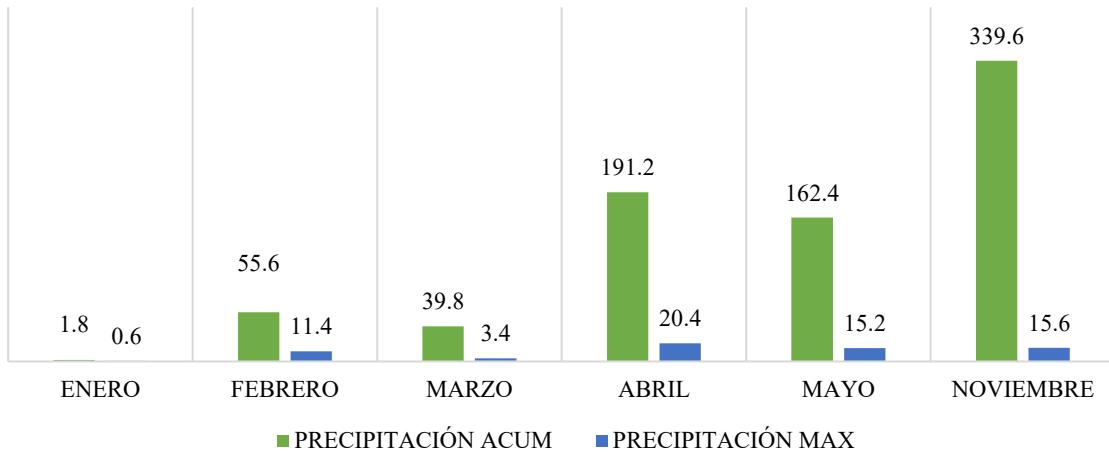
No obstante, se identificó una ausencia de datos entre los meses de junio y septiembre, lo que afecta la continuidad y representatividad del conjunto de datos anual. Esta interrupción se atribuye al retiro obligatorio del sensor “todo en uno”, que fue enviado a fábrica para revisión y reemplazo bajo garantía, lo cual limitó la transmisión y almacenamiento de la información durante dicho intervalo.

A continuación, se presenta el análisis de la información disponible reportada por la estación.

Gráfica 39. Precipitación Estación Lago Alto.

## PRECIPITACIÓN ESTACIÓN LAGO ALTO

### AÑO 2024 (mm)

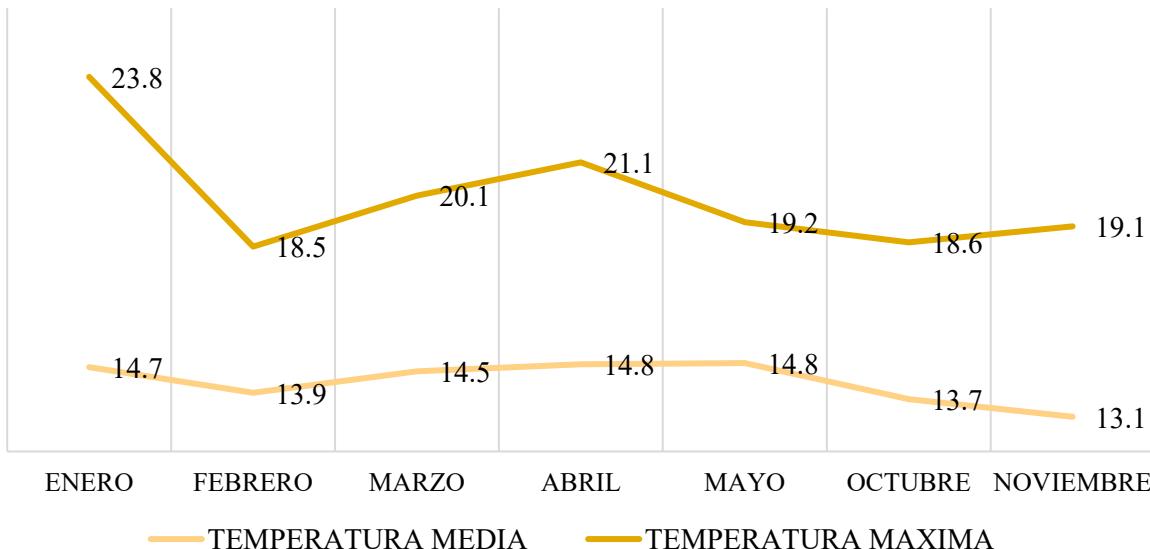


La estación Lago Alto, reporta una precipitación acumulada de 977.36 mm a partir del reporte horario registrado por la estación. De acuerdo con los datos almacenados la precipitación máxima horaria fue 20.4 mm con fecha de ocurrencia el día 28 de abril de 2024.

Gráfica 40. Temperatura Estación Lago Alto.

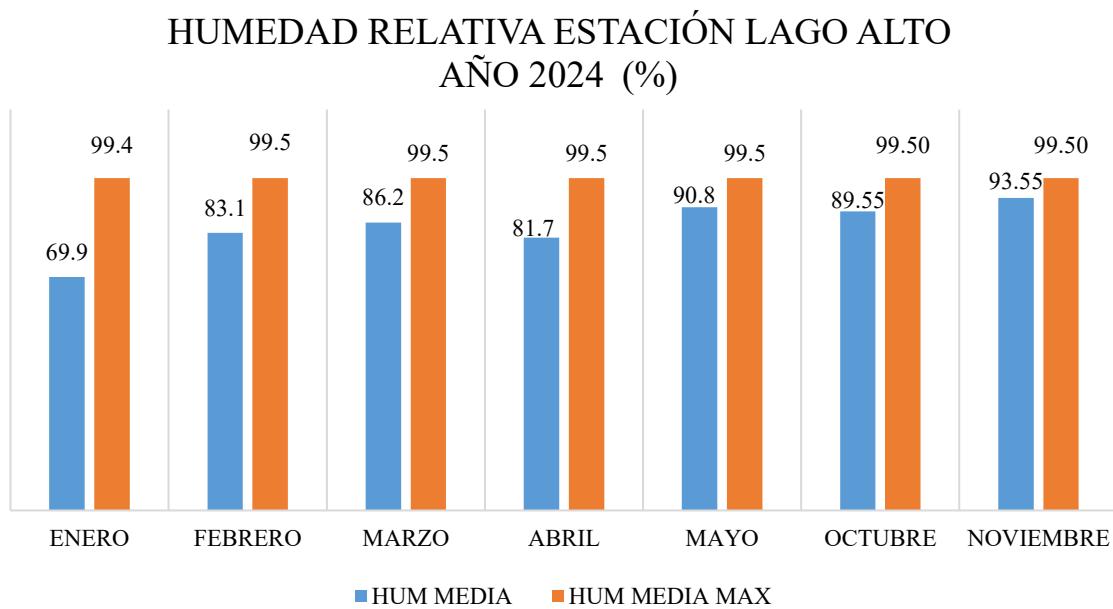
## TEMPERATURA ESTACIÓN LAGO ALTO

### AÑO 2024 (°C )



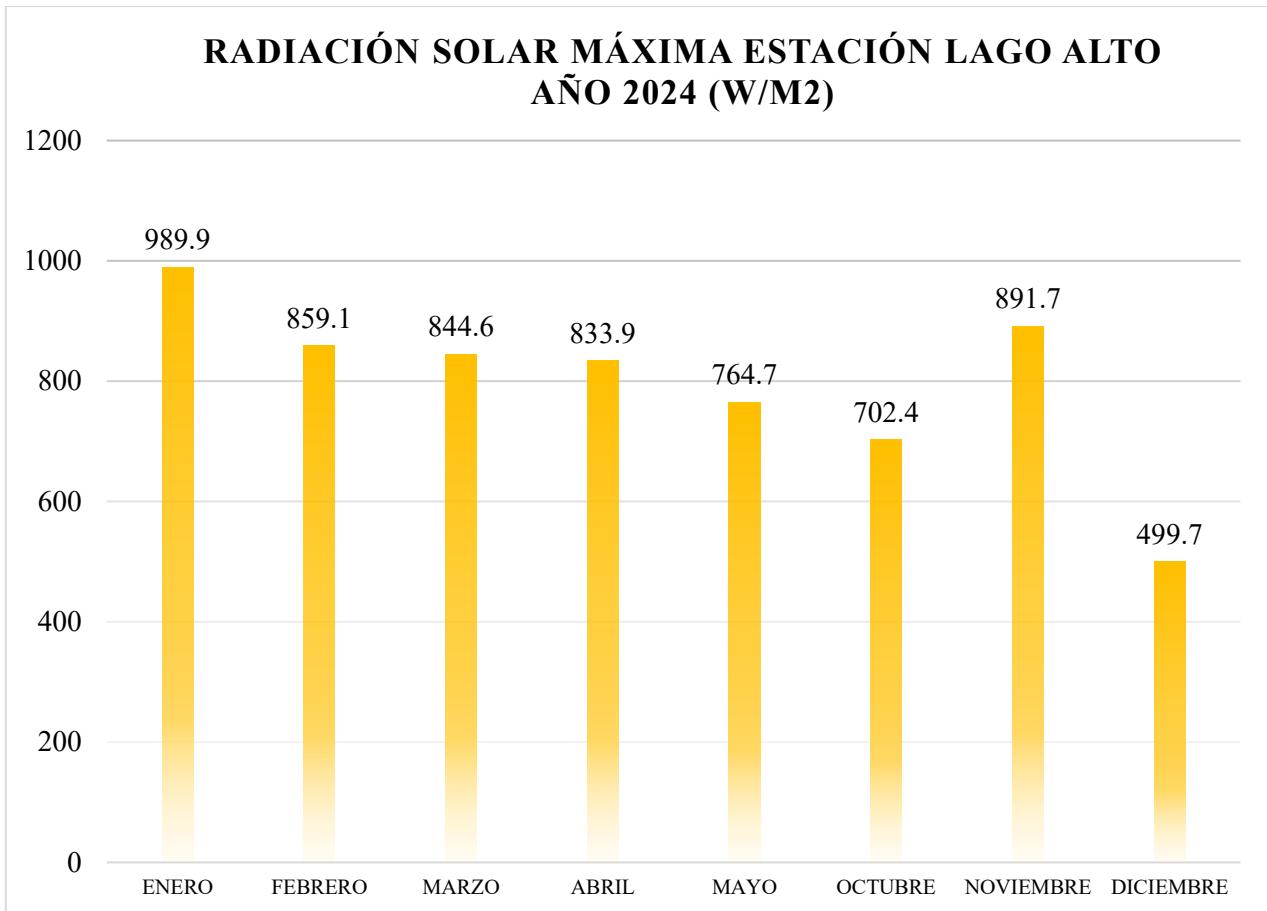
Se evidencia que la temperatura máxima ambiente diaria, reportada a partir de datos horarios, corresponde a 23,8 °C, registrado el día 24 de enero de 2024. Así mismo, el valor promedio de la variable para el semestre es de 14,19 °C.

Gráfica 41. Humedad relativa Estación Lago Alto



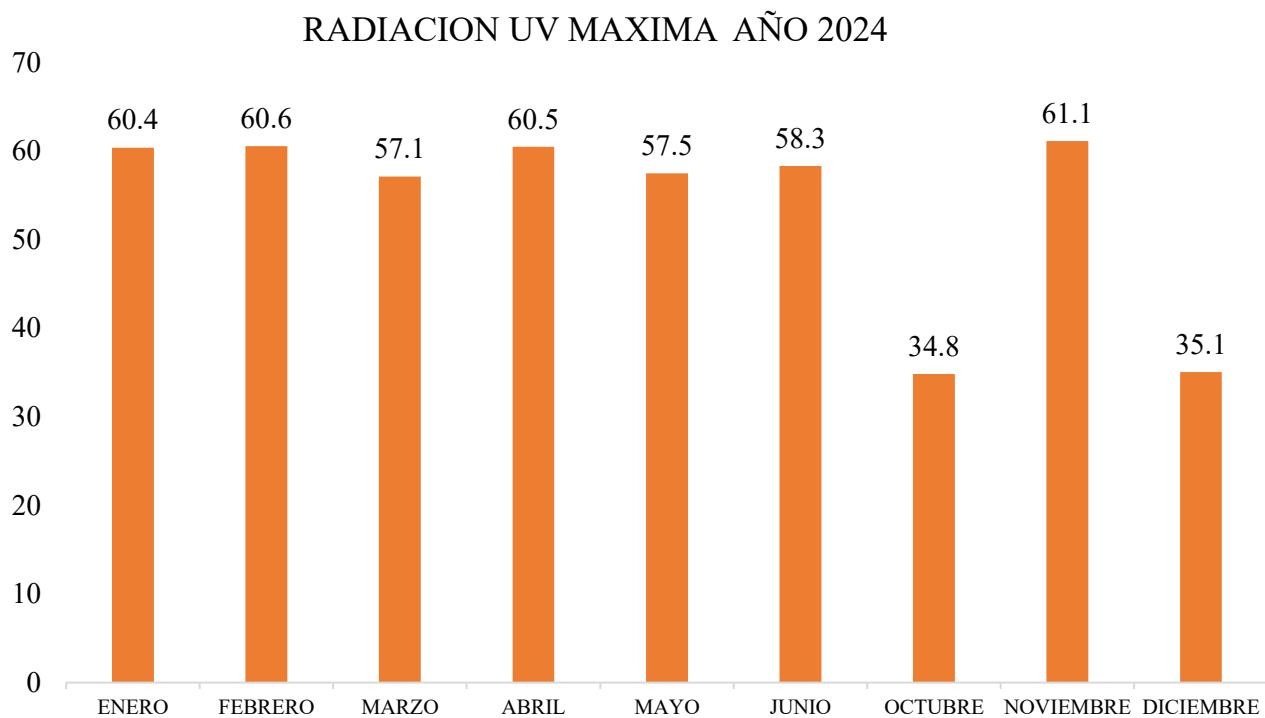
El promedio de humedad relativa semestral registrada por la estación para el año 2024 es de 84,97 %.

Gráfica 42. Radiación solar Estación Lago Alto



La radiación solar máxima horaria reportada por la estación Lago Alto corresponde a 990 W/m<sup>2</sup> la cual se registró el día 28 de enero de 2024.

Gráfica 43. Radiación UV Estación Lago Alto



La radiación UV máxima horaria reportada por la estación Lago Alto corresponde a 61.11 W/m<sup>2</sup> la cual se registró el día 9 de noviembre de 2024.

#### 7.4.2. Estación El Roble



Estación climatológica automática El Roble, se encuentra ubicada en el municipio de Charta, en la vereda El Roble. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB desde el año 2011.

Sub cuenca: Río Suratá

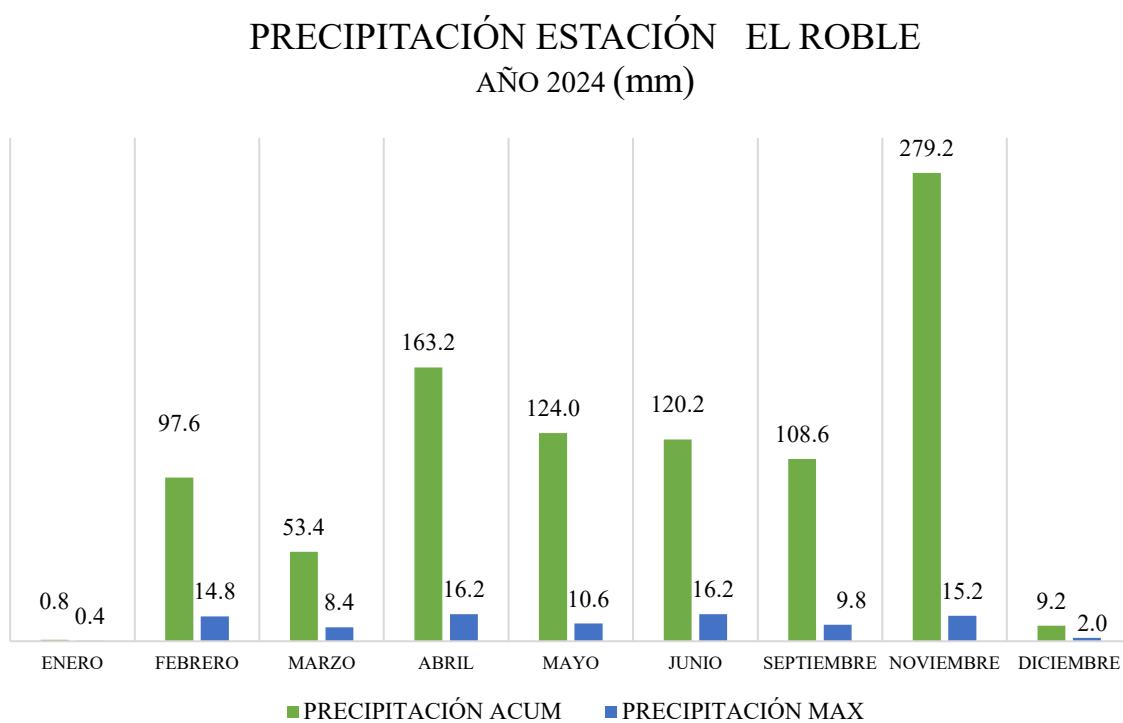
Se presenta la información correspondiente al reporte de datos para el año 2024, periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2024. Es importante precisar que la estación reportó fallas en el equipo durante los meses de marzo, mayo, junio, julio, agosto, septiembre y diciembre, las cuales afectaron principalmente las variables de temperatura y humedad.

Adicionalmente, se registró la ausencia del sensor “todo en uno” desde julio hasta septiembre, lo que implicó limitaciones en la adquisición de datos para las variables mencionadas en dicho intervalo.

No obstante, a nivel anual, las variables de temperatura, humedad y radiación solar cumplen con el criterio de representatividad del 75%, por lo que se incluyen en el presente análisis.

A continuación, se presenta el reporte de datos registrado por la estación durante el periodo evaluado.

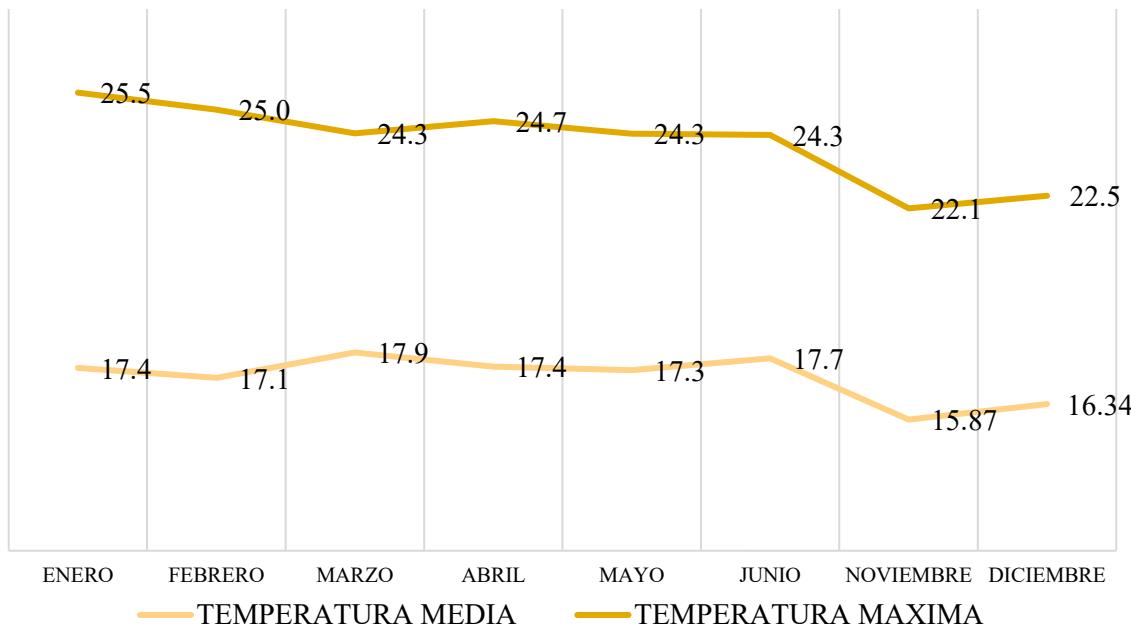
Gráfica 44. Precipitación Estación El Roble



La estación El Roble reporta precipitación acumulada de 956,16 mm, según el reporte horario registrado por la estación, para el año 2024. Así mismo, el valor máximo horario es de 15.2 mm, con fecha de ocurrencia el 3 de junio de 2024.

Gráfica 45. Temperatura Estación El Roble

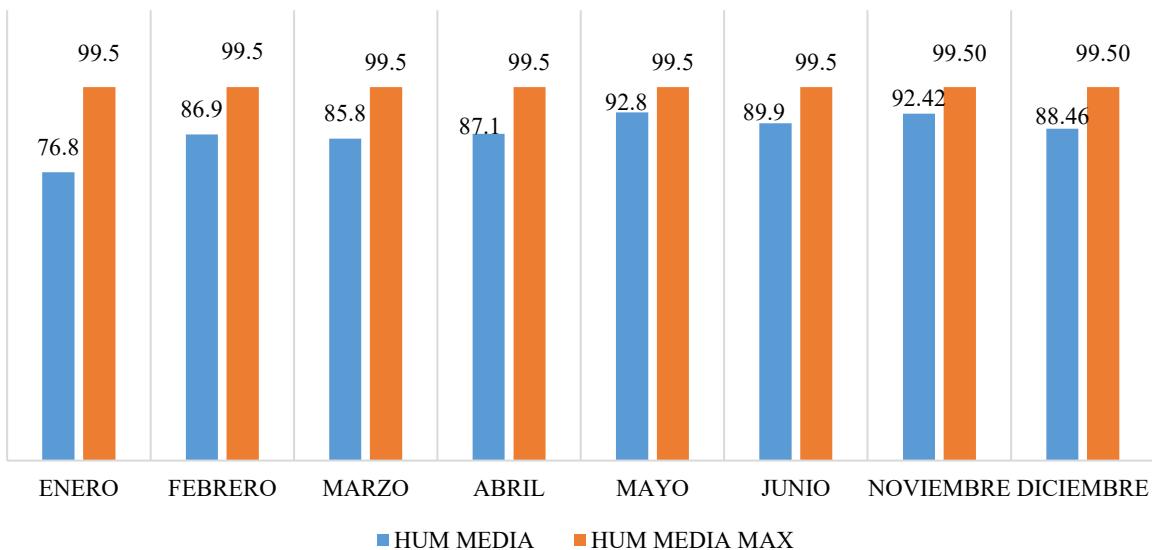
## TEMPERATURA ESTACIÓN EL ROBLE AÑO 2024 (°C )



La temperatura media para el periodo registrado en el año 2024 corresponde a 17,13°C. Así mismo, se evidencia que la temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios fue de 25,53 °C el día 24 de enero de 2024.

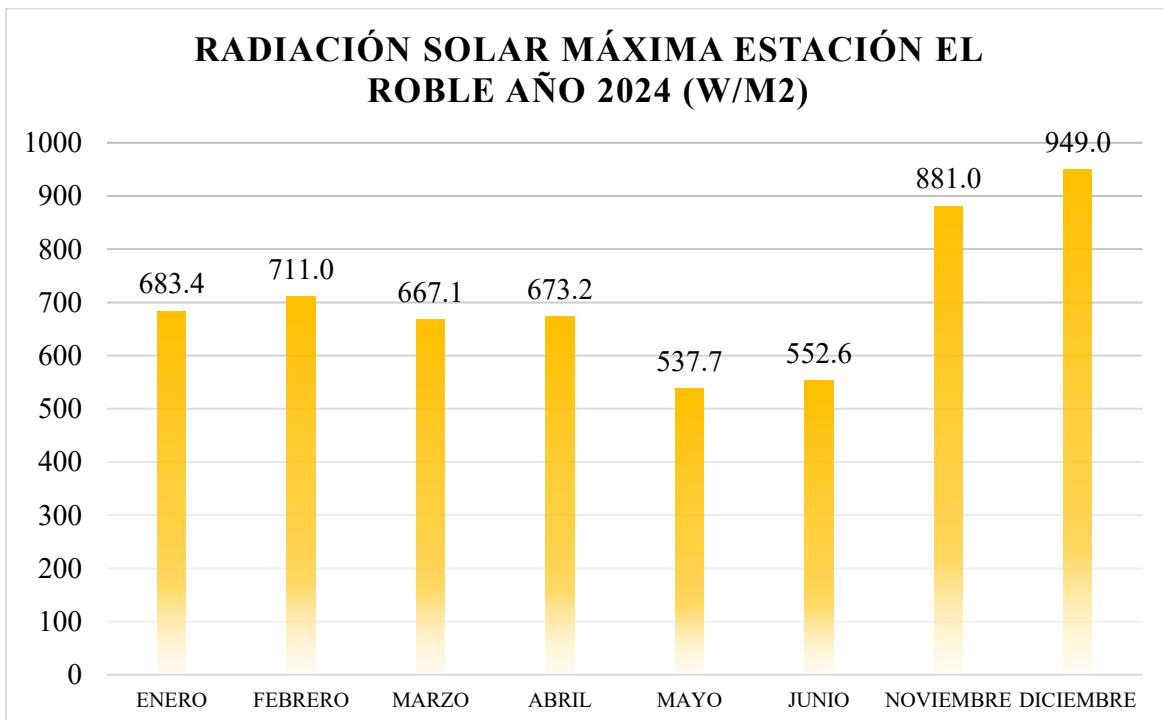
Gráfica 46. Humedad relativa Estación El Roble

## HUMEDAD RELATIVA ESTACIÓN EL ROBLE AÑO 2024 (%)



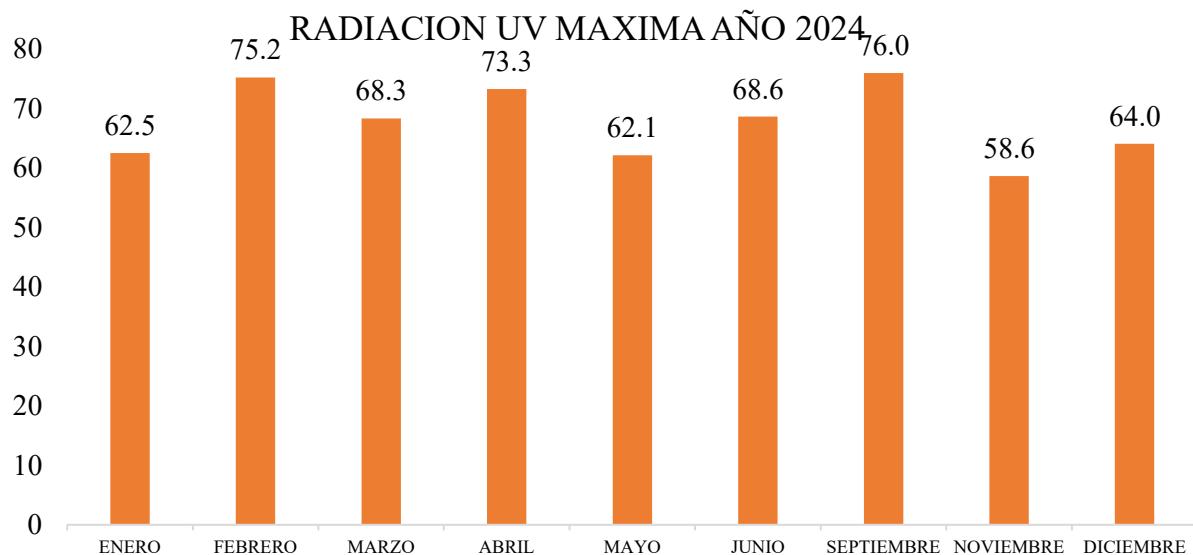
Se determinó la humedad relativa media para el periodo registrado para el año 2024 corresponde a 87,53%.

Gráfica 47. Radiación solar Estación El Roble



La radiación solar máxima horaria reportada por la estación El Roble para el periodo registrado del año 2024 corresponde a 949 W/m<sup>2</sup> la cual se registró el día 15 de diciembre de 2024.

Gráfica 48. Radiación UV Estación Lago Alto



La radiación UV máxima horaria reportada por la estación El Roble para el periodo registrado del año 2024 corresponde a 75,96 W/m<sup>2</sup> la cual se registró el día 09 de septiembre de 2024.

## 7.5. Subcuenca Lebrija Alto

La Subcuenca Lebrija Alto, la CDMB posee tres (3) estaciones climatológicas que reportan la información de variables meteorológicas, las cuales son: El pantano, Portugal y El Aburrido.

### 7.5.1. Estación El Pantano



Estación climatológica automática El Pantano, se encuentra ubicada en el municipio de Girón. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2011. Tiene como objetivo monitorear la parte media de la subcuenca.

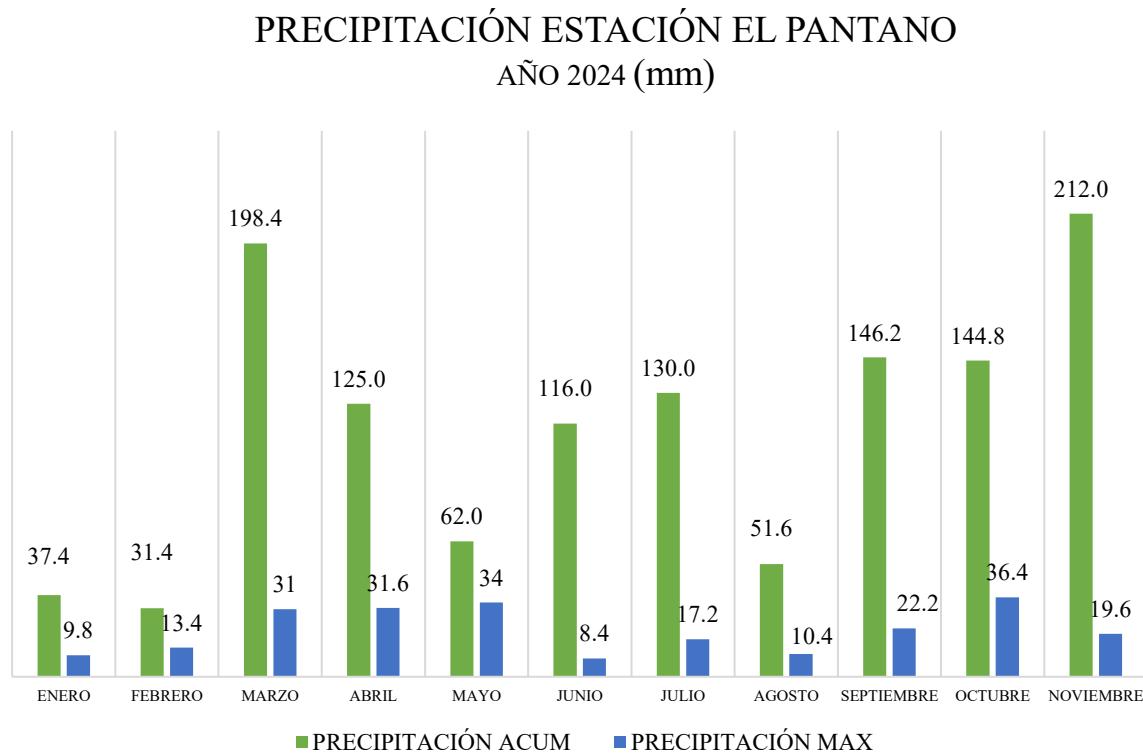
Cuenca: Río Lebrija

Subcuenca: Río Lebrija Alto

Microcuenca: Quebrada La Angula

Para esta estación, se realiza el análisis de información reportada de forma constante para el año 2024. De acuerdo con esto, se realizó el análisis de las variables hidrometeorológicas con información reportada.

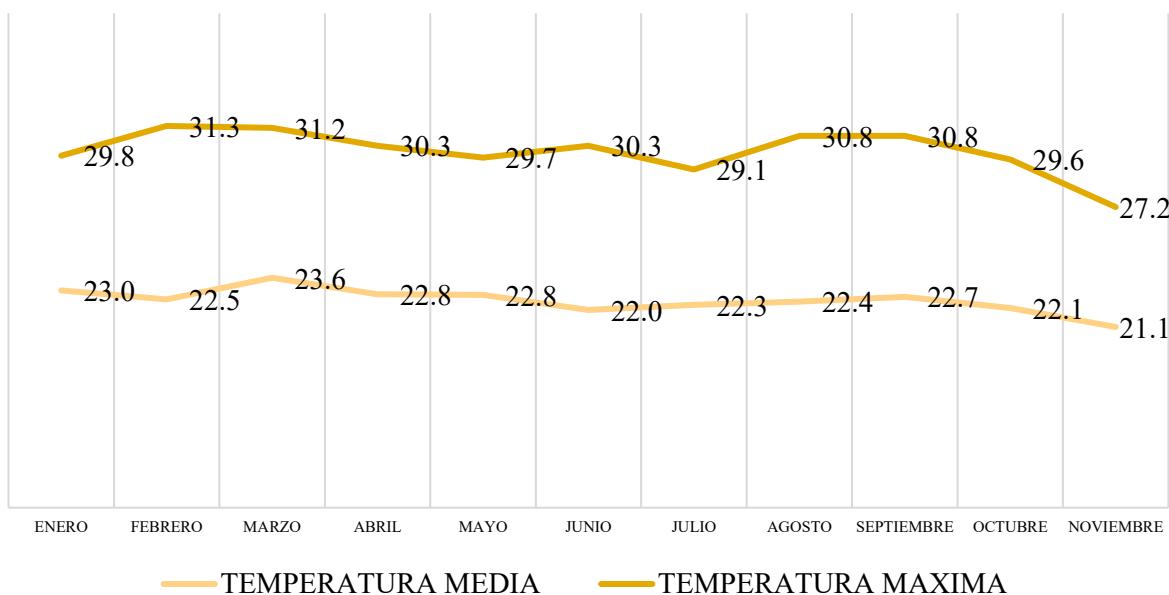
Gráfica 49. Precipitación Estación El Pantano.



La precipitación acumulada reportada para el año 2024, es de 1259,8 mm, según los datos reportados por la estación. Así mismo, la precipitación máxima horaria corresponde a 36,4 mm y se reportó el día 22 de octubre de 2024.

Gráfica 50. Temperatura Estación El Pantano.

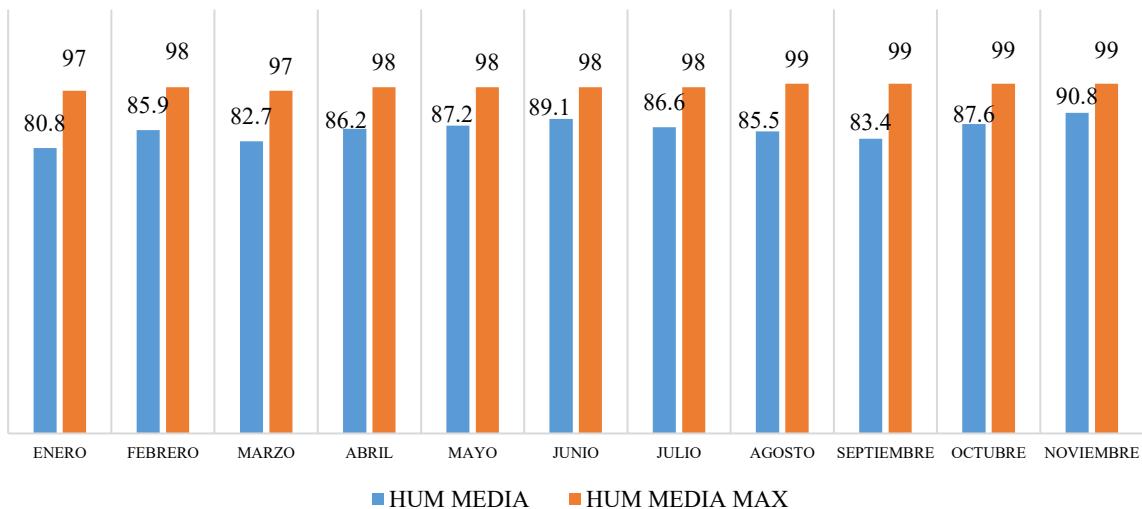
## TEMPERATURA ESTACIÓN EL PANTANO AÑO 2024 (°C )



La temperatura promedio reportada para el periodo registrado es de 22,48°C, la temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios es de 31,3 °C, cuya fecha de ocurrencia fue el día 12 de febrero de 2024.

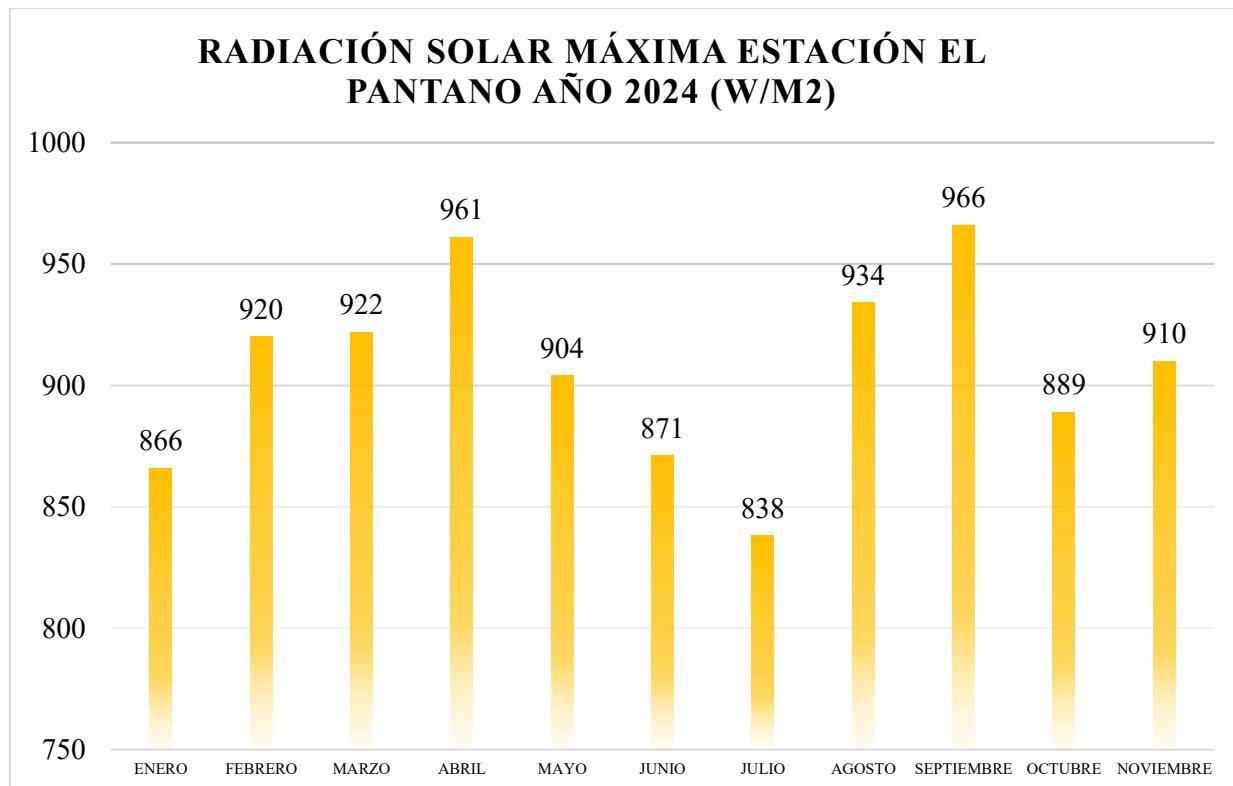
Gráfica 51. Humedad relativa Estación El Pantano.

## HUMEDAD RELATIVA ESTACIÓN EL PANTANO AÑO 2024 (%)



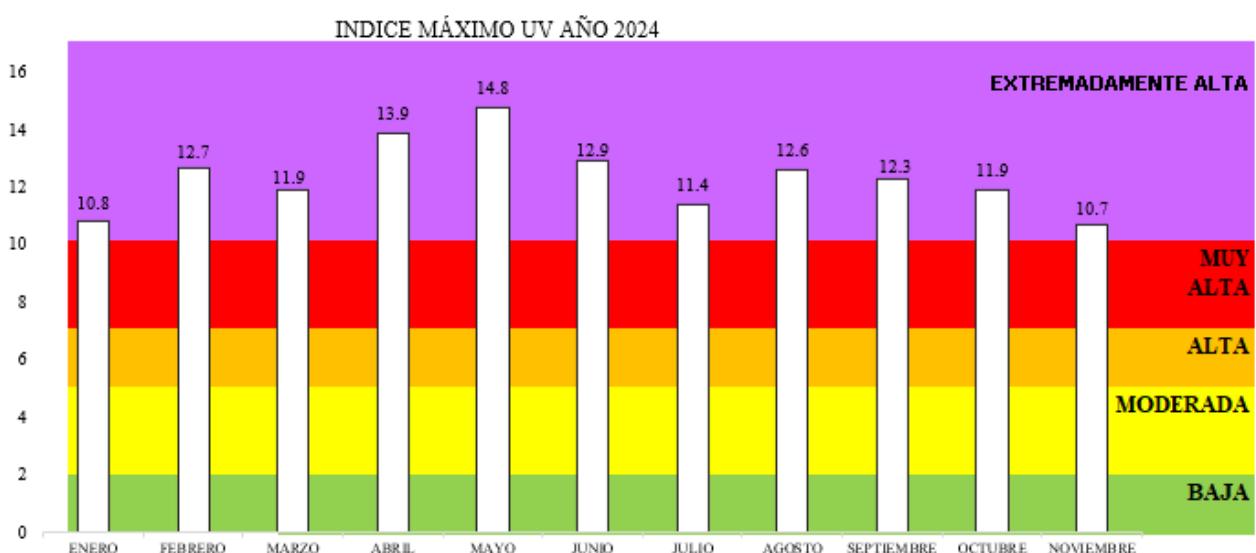
La humedad relativa media para el año 2024, corresponde a 85,97%

Gráfica 52. Radiación Solar Estación El Pantano.



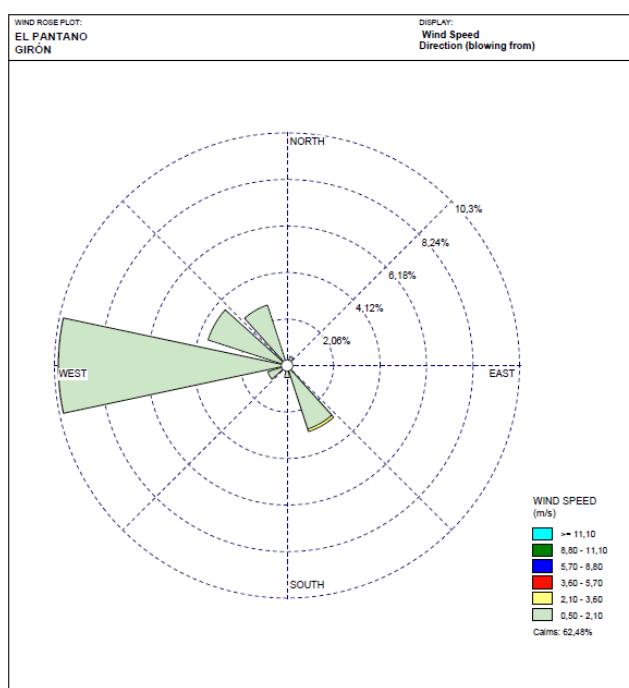
La radiación solar máxima horaria reportada por la estación para el año 2024 corresponde a 966 W/m<sup>2</sup> la cual se registró el día 24 de septiembre del 2024.

Gráfica 53. Índice UV Estación El Pantano.



El índice UV máximo horario registrado por la estación corresponde a 14,8 con fecha de ocurrencia el día 05 de mayo de 2024, hora 12:00 p.m., el tipo de riesgo corresponde a la categoría de exposición **Extremadamente alta**. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Meteorología Mundial (OMM) y la Comisión Internacional para la Protección de la energía no ionizante (ICNIRP, por sus siglas en inglés), se hace necesario promover acciones enfocadas a la prevención de enfermedades, especialmente aquellas de la piel, se requiere tomar medidas de protección extra como el uso de protector solar, evitar la exposición de sol de 10:00 a.m. a 2:00 p.m. de manera directa.

Gráfica 54. Rosa de vientos Estación El pantano



Para la estación El pantano se evidencia que el rango de velocidad de viento con mayor representatividad o predominante se encuentra en el rango de 0,5 m/s a 2,1 m/s. La dirección predominante del viento corresponde al Oeste (W).

#### 7.5.2. Estación Portugal

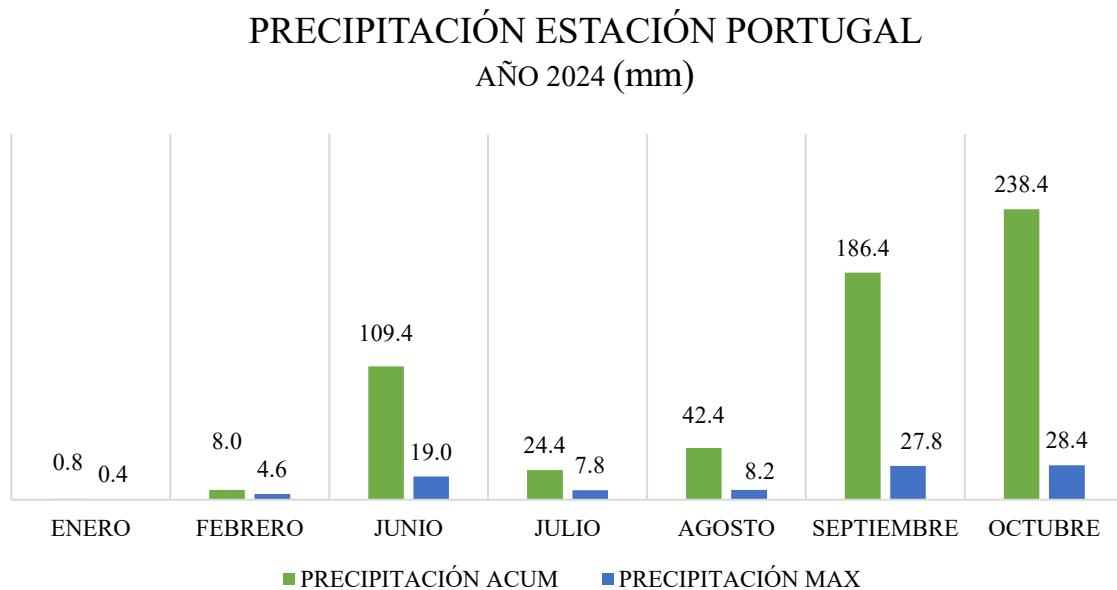


Estación climatológica automática Portugal, se encuentra ubicada en el municipio de Lebrija, área rural, vereda San Lorenzo. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013.

Cuenca: Río Lebrija  
Subcuenca: Río Lebrija Alto

La estación Portugal presentó fallos en el datalogger, por tanto, no reportó variables hidroclimatológicas de manera constante para el año 2024 y no cumple el criterio de representatividad del 75% de datos para el periodo comprendido entre 01 de enero y 31 de diciembre de 2024. Sin embargo, en el presente informe se incluye de manera indicativa para aquellas variables disponibles y reportes con datos mensuales que sí cumplieron con el criterio del 75%. Por ello, a continuación, se realiza el reporte semestral de las variables hidroclimatológicas:

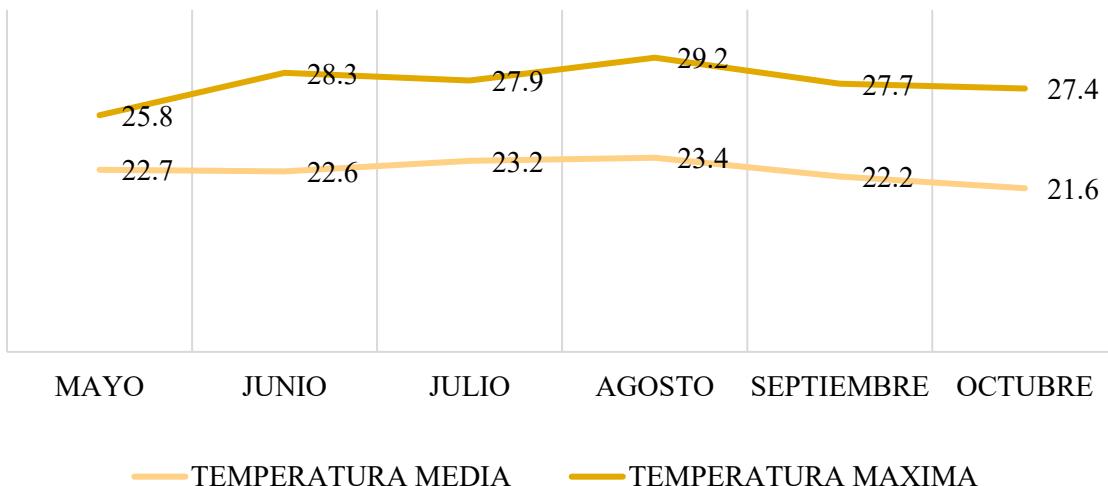
Gráfica 55. Precipitación Estación Portugal



La precipitación acumulada, a partir del reporte horario registrado por la estación es de 609,77 mm. La precipitación máxima horaria registrada es de 28,4 mm con fecha de ocurrencia del 06 de octubre de 2024.

Gráfica 56. Temperatura Estación Portugal

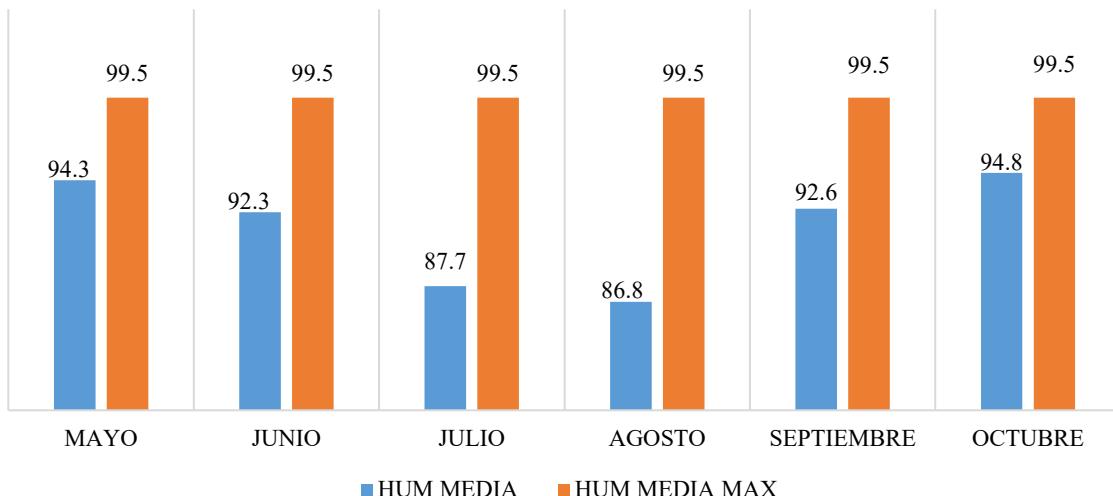
## TEMPERATURA ESTACIÓN PORTUGAL AÑO 2024 (°C )



De acuerdo a los datos registrados por la estación, se determina que la temperatura media reportada corresponde a 22,59 °C. Así mismo, la temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios fue 29,2°C, con fecha de ocurrencia el día 17 de agosto de 2024.

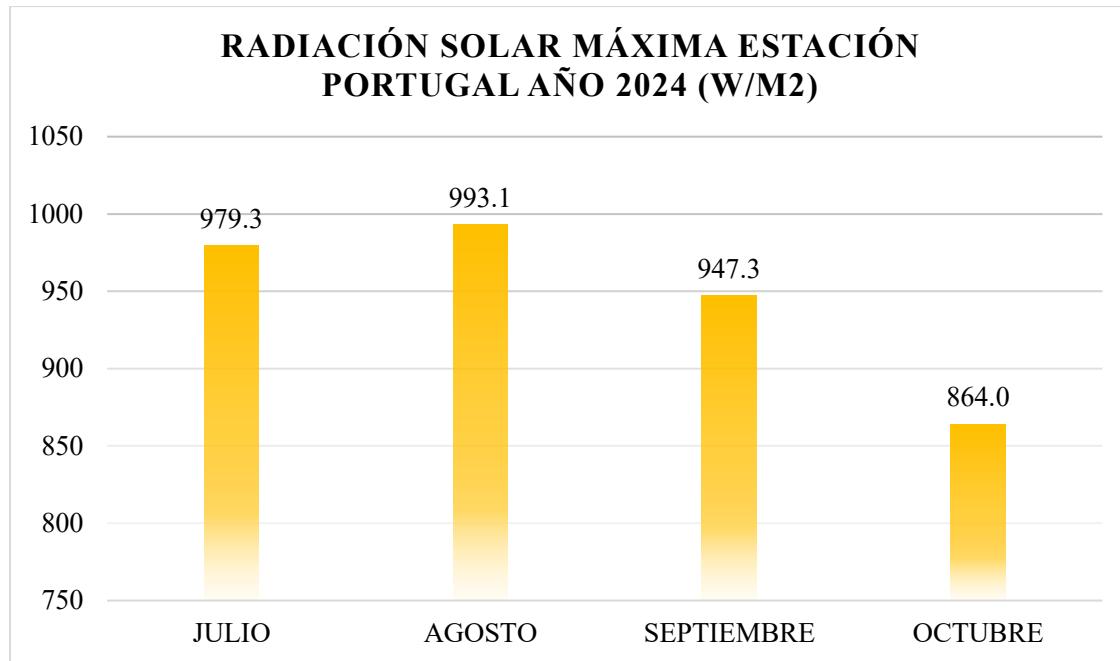
Gráfica 57. Humedad Estación Portugal.

## HUMEDAD RELATIVA ESTACIÓN PORTUGAL AÑO 2024 (%)



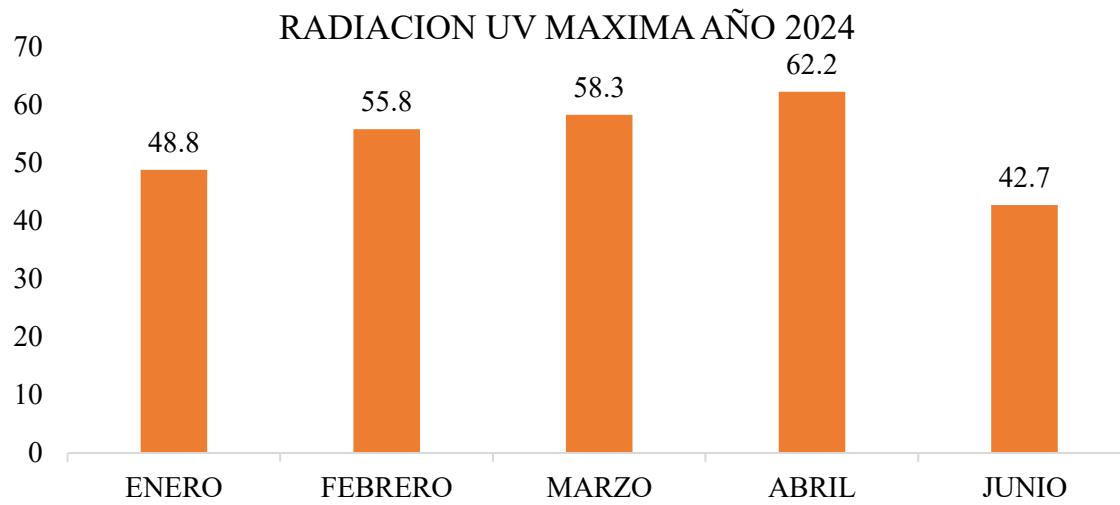
La humedad relativa media reportada para el año 2024 es de 91,43%.

Gráfica 58. Radiación Solar Estación Portugal



La radiación solar máxima horaria reportada por la estación corresponde a 993 W/m<sup>2</sup> la cual se registró el día 04 de agosto de 2024.

Gráfica 59. Radiación UV Estación Portugal.



La radiación solar máxima horaria reportada por la estación corresponde a 62,24 W/m<sup>2</sup> la cual se registró el día 06 de abril de 2024.

### 7.5.3. Estación El Aburrido



Estación climatológica automática El aburrido, se encuentra ubicada en el municipio de Bucaramanga, área rural, vereda El aburrido. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013, sin embargo, estuvo inactiva desde septiembre de 2018 a octubre de 2022.

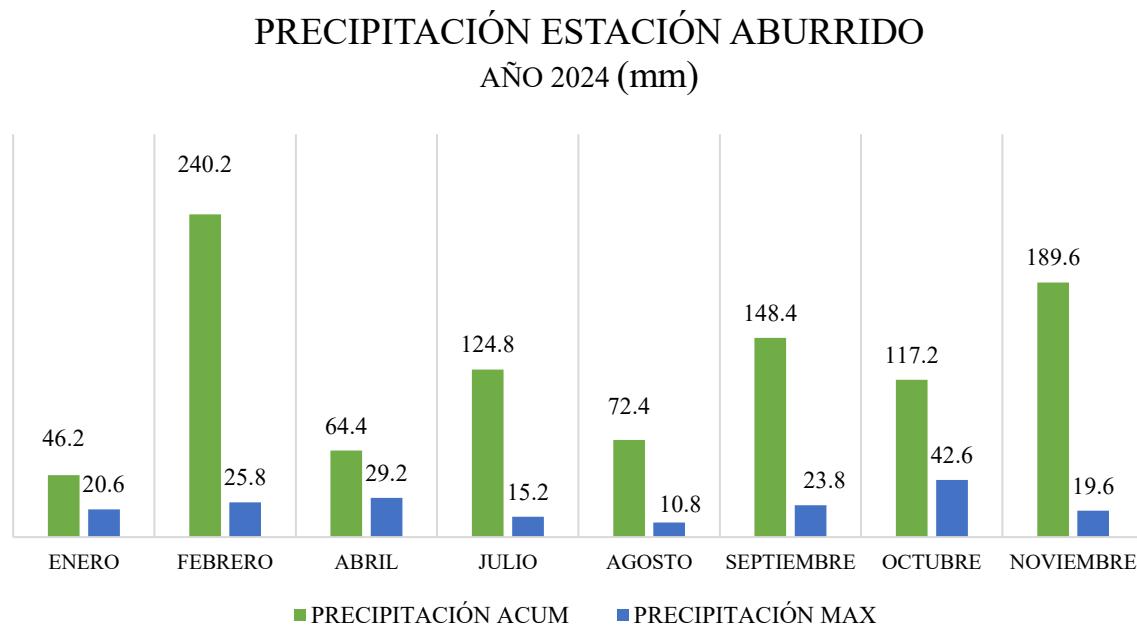
Cuenca: Río Lebrija

Subcuenca: Río Lebrija Alto

Microcuenca: Río Lebrija Alto

La estación El aburrido presentó fallos en el datalogger, el periodo de datos presentados corresponde entre el 01 de enero y 31 de diciembre de 2024. Sin embargo, para el mes de marzo, noviembre y diciembre presentó inconsistencias en el registro de variables y dichos datos se presentan de forma indicativa.

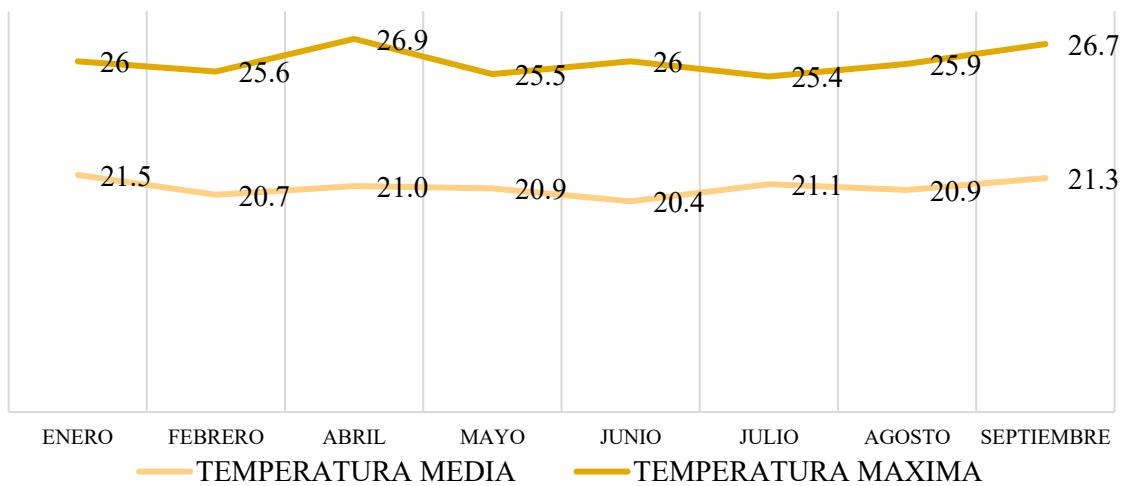
Gráfica 60. Precipitación Estación El Aburrido.



La precipitación acumulada a partir del reporte horario registrado por la estación para los meses enero, febrero, abril, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre como periodo reportado para el año 2024, es de 1003.2 mm. La precipitación máxima horaria registrada es de 42.6 mm con fecha de ocurrencia del 31 de octubre del 2024.

Gráfica 61. Temperatura Estación El Aburrido

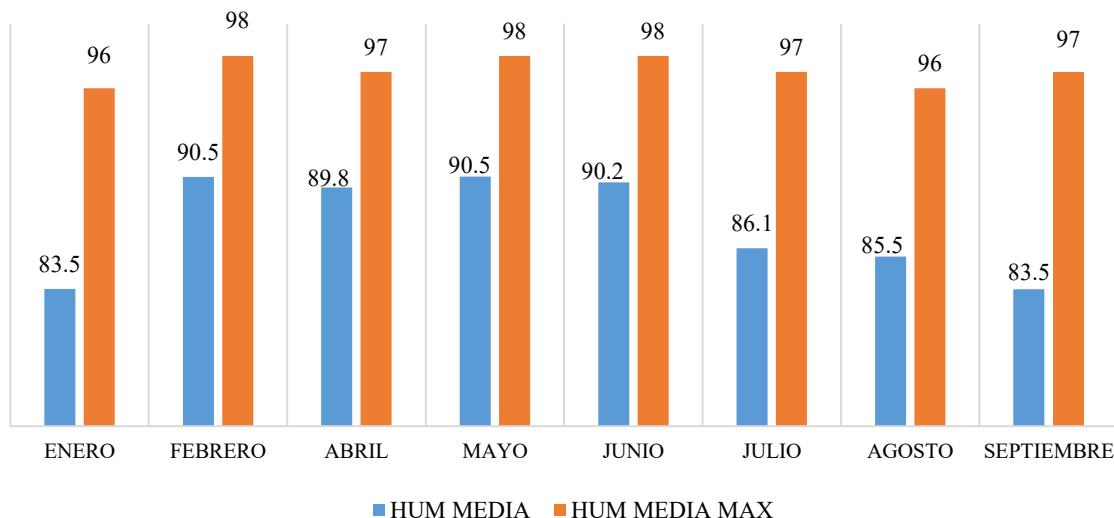
## TEMPERATURA ESTACIÓN ABURRIDO AÑO 2024 (°C )



De acuerdo a los datos horario registrados por la estación para los meses enero, febrero, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre como periodo reportado para el año 2024, se determina la temperatura media mensual correspondiente a 20.98 °C. Así mismo, la temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios fue 26,9°C, con fecha de ocurrencia el día 10 de abril del año 2024.

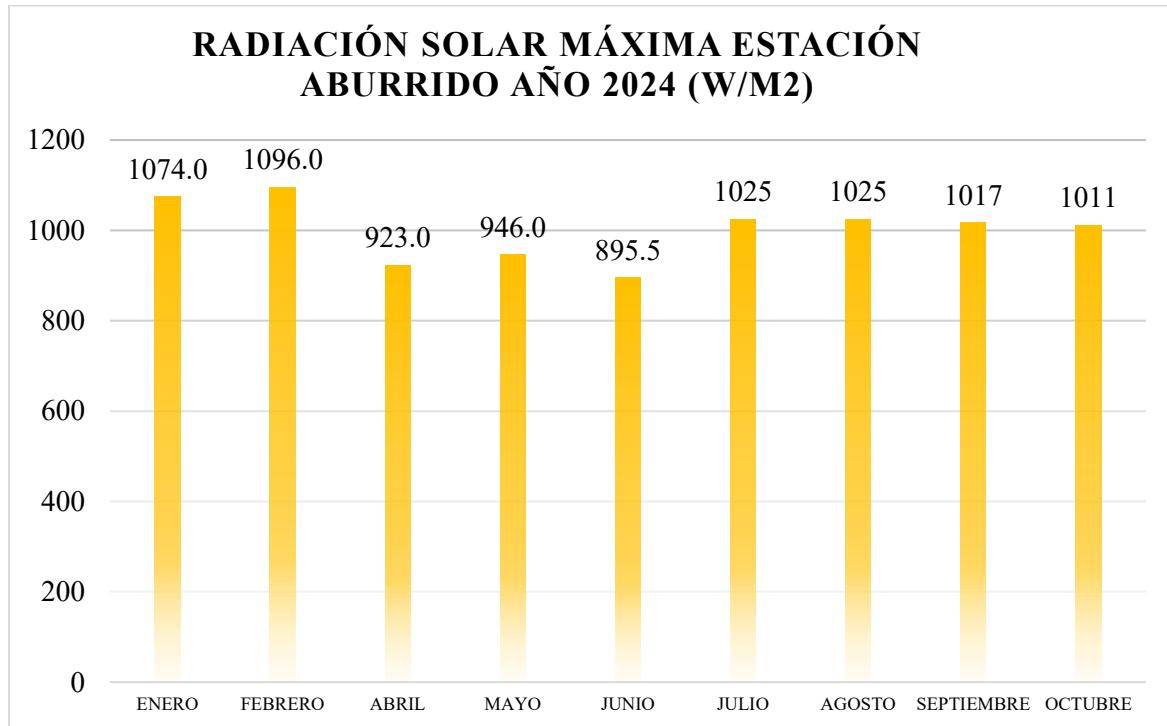
Gráfica 62. Humedad Estación El Aburrido.

## HUMEDAD RELATIVA ESTACIÓN ABURRIDO AÑO 2024 (%)



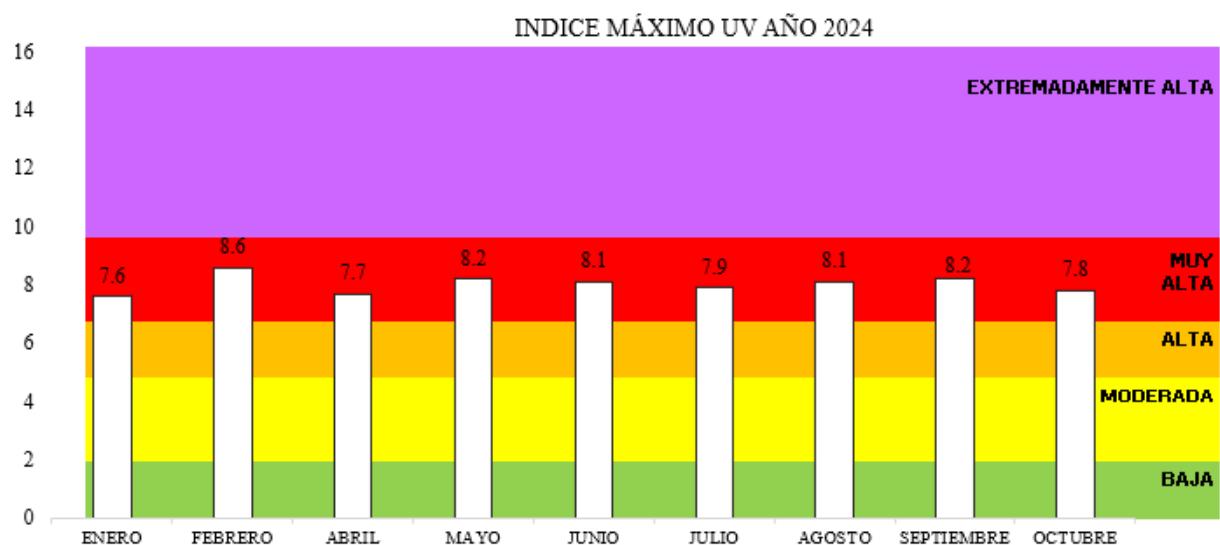
La humedad relativa media reportada para el año 2024 es de 87,45%.

Gráfica 63. Radiación solar Estación El Aburrido



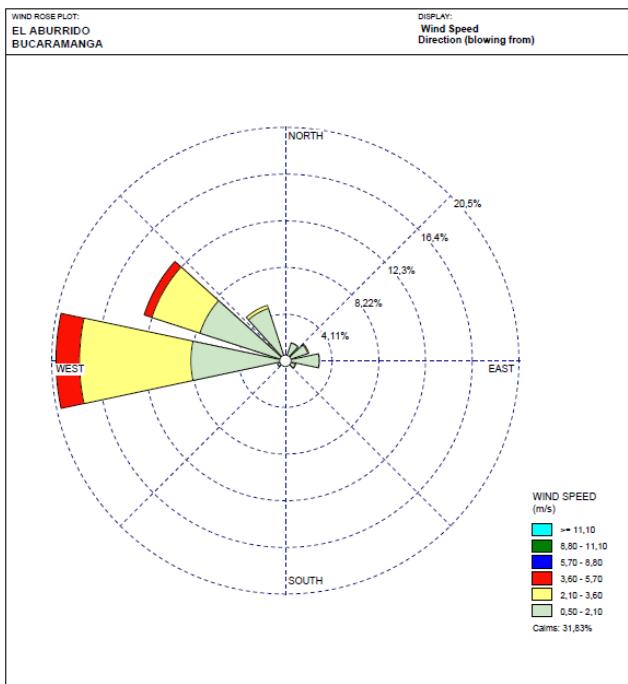
La radiación solar máxima horaria reportada por la estación para el año 2024 corresponde a 1.096 W/m<sup>2</sup> la cual se registró el día 10 de febrero de 2024.

Gráfica 64. Índice UV Estación El Aburrido.



El índice UV máximo reportado por la estación corresponde a 8,6 el cual se registró el día 17 de febrero de 2024.

Gráfica 65. Rosa de vientos El Aburrido



Para los parámetros de velocidad y dirección del viento de la estación Aburrido, se evidencia que el rango de velocidad de viento con mayor representatividad o predominante se encuentra en el rango de 0,5 m/s a 3,6 m/s (colores amarillo y verde claro). Así mismo, se evidencia su tendencia de direccionamiento desde el Oeste (W) y Noroeste (NW).

## 7.6. Subcuenca Rio Cachira del Sur

En la subcuenca Rio Cachira del Sur la CDMB se encuentran instaladas cinco (5) estaciones climatológicas distribuidas en la parte alta, media y baja de la cuenca, las cuales son: Estación Betania, Sena Aguas Calientes, La Naranjera, La Aguada y Turbay. A continuación, se presentan los siguientes resultados que corresponden al año 2024.

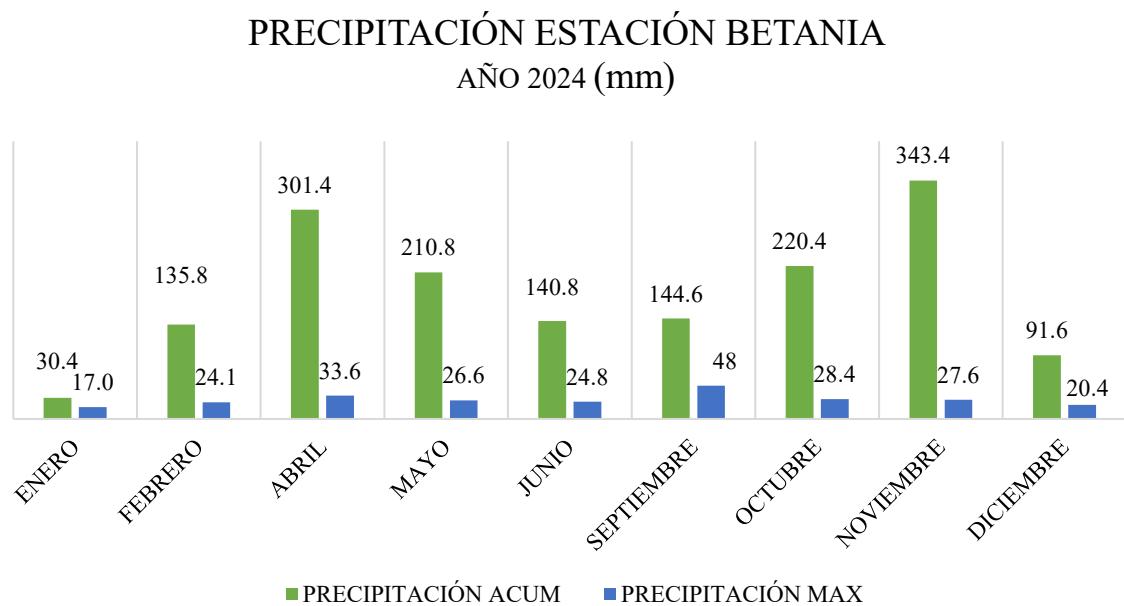
### 7.6.1. Estación Betania



Estación climatológica automática Betania, se encuentra ubicada en el municipio de El Playón, corregimiento de Betania. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2011. La Estación Betania está localizada en la parte alta de la sub cuenca, Río Cachira del Sur.

La estación Betania, presenta información para el periodo de 01 de enero a 31 de diciembre de 2024. Sin embargo, para los meses de marzo, julio y agosto de 2024, el reporte de las variables presentó fallas en la captura de los datos, es por esto que, dichos meses no se incluyen en el presente reporte.

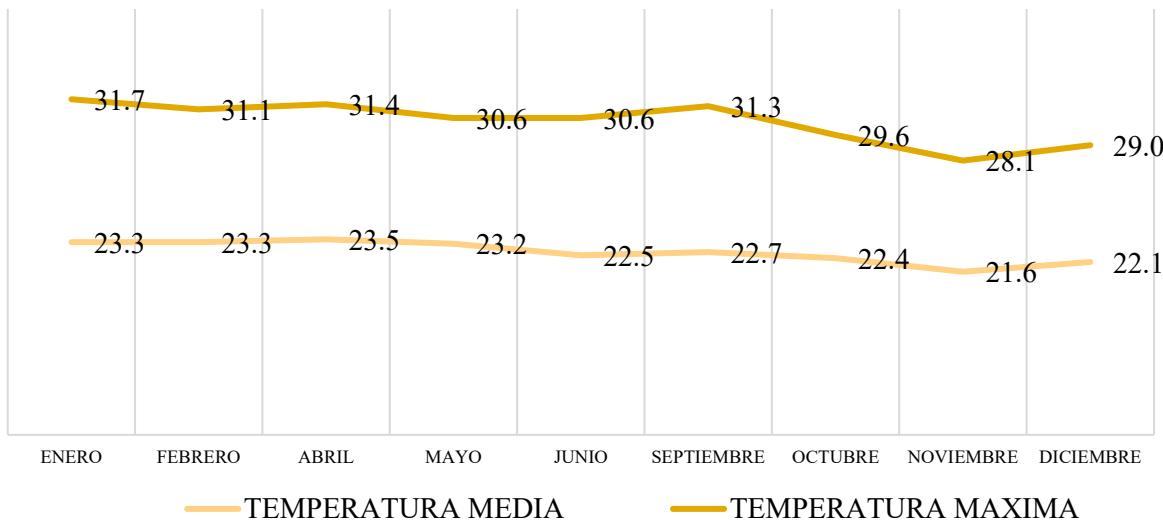
Gráfica 66. Precipitación Estación Betania.



Para el año 2024, la estación reporta para la variable precipitación, a partir del reporte horario registrado por la estación, una precipitación acumulada de 1619,24 mm y precipitación máxima horaria reportada es de 48 mm correspondiente 28 de septiembre de 2024.

Gráfica 67. Temperatura Estación Betania.

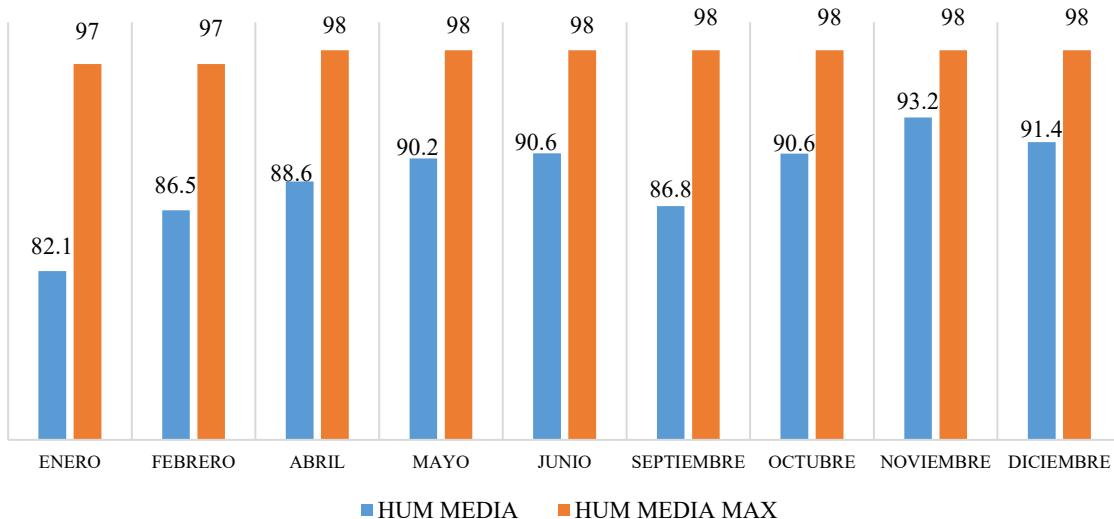
## TEMPERATURA ESTACIÓN BETANIA AÑO 2024 (°C )



Respecto a temperatura media registrada es de 22,75°C y una temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios fue de 31,7 °C, cuya fecha de ocurrencia fueron los días 23 de enero y 18 de marzo del 2024.

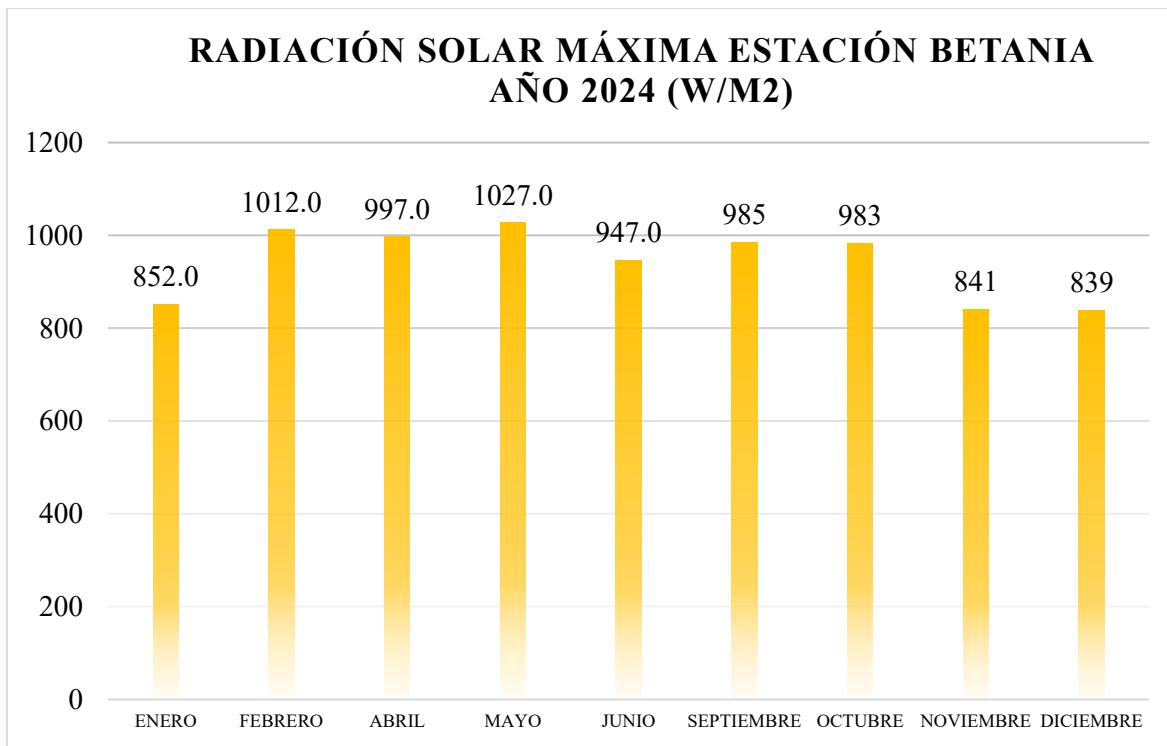
Gráfica 68. Humedad Estación Betania

## HUMEDAD RELATIVA ESTACIÓN BETANIA AÑO 2024 (%)



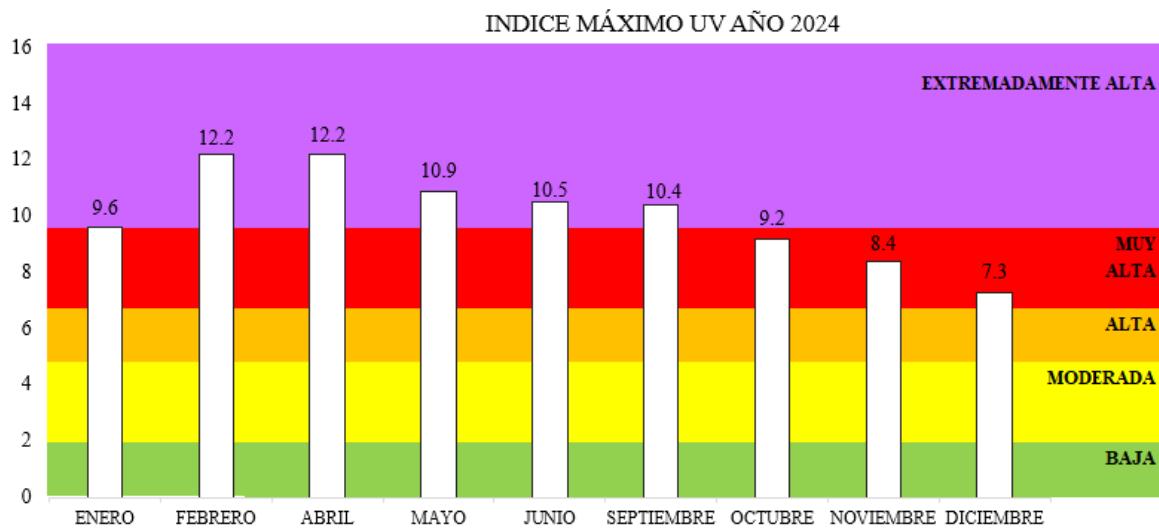
La humedad relativa media reportada para el año 2024 es de 87,63%.

Gráfica 69. Radiación solar Estación Betania



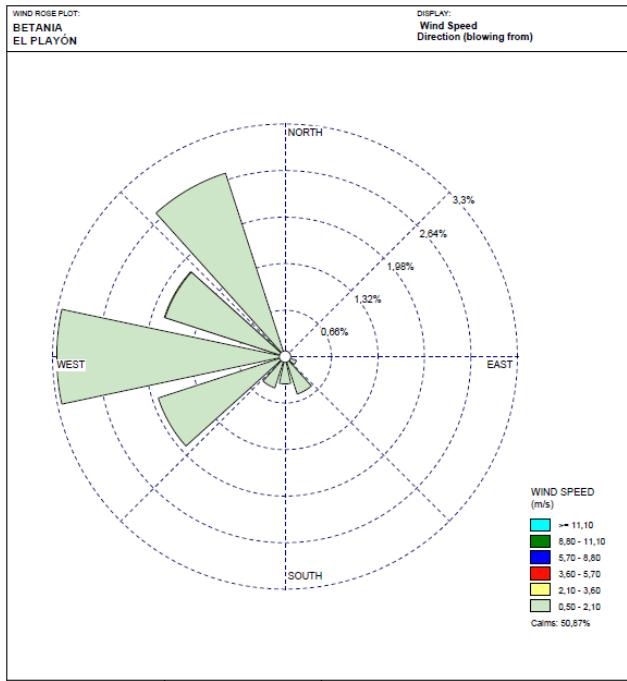
La radiación máxima horaria registrada por la estación es de 1027 w/m<sup>2</sup>, y corresponde al día 22 de mayo de 2024.

Gráfica 70. Índice UV Estación Betania



El índice UV máximo registrado por la estación corresponde a 12,2 con fecha de ocurrencia el día 23 de febrero y 05 abril de 2024, el tipo de riesgo corresponde a la categoría de exposición **Extremadamente alta**.

Gráfica 71. Rosa de vientos Betania



Con los datos reportados, se evidencia que el rango de velocidad de viento con mayor representatividad o predominante se encuentra en el rango de 0,5 m/s a 2,1 m/s. Así mismo, se evidencia su tendencia de direccionamiento desde el Oeste (W) y Noroeste (NW).

### 7.6.2. Estación Sena Aguas Calientes

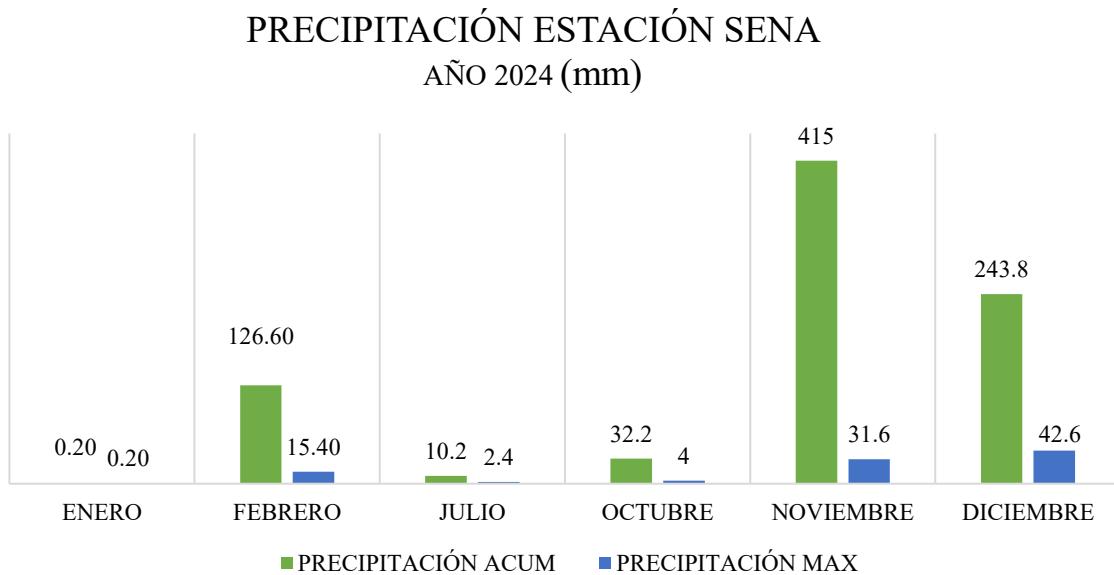


Estación climatológica automática Sena Aguas Calientes, se encuentra ubicada en el municipio de El Playón. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2011. Tiene como objetivo monitorear la parte media de la subcuenca.

Cuenca: Rio Cachira del sur  
Microcuenca: El Playonero

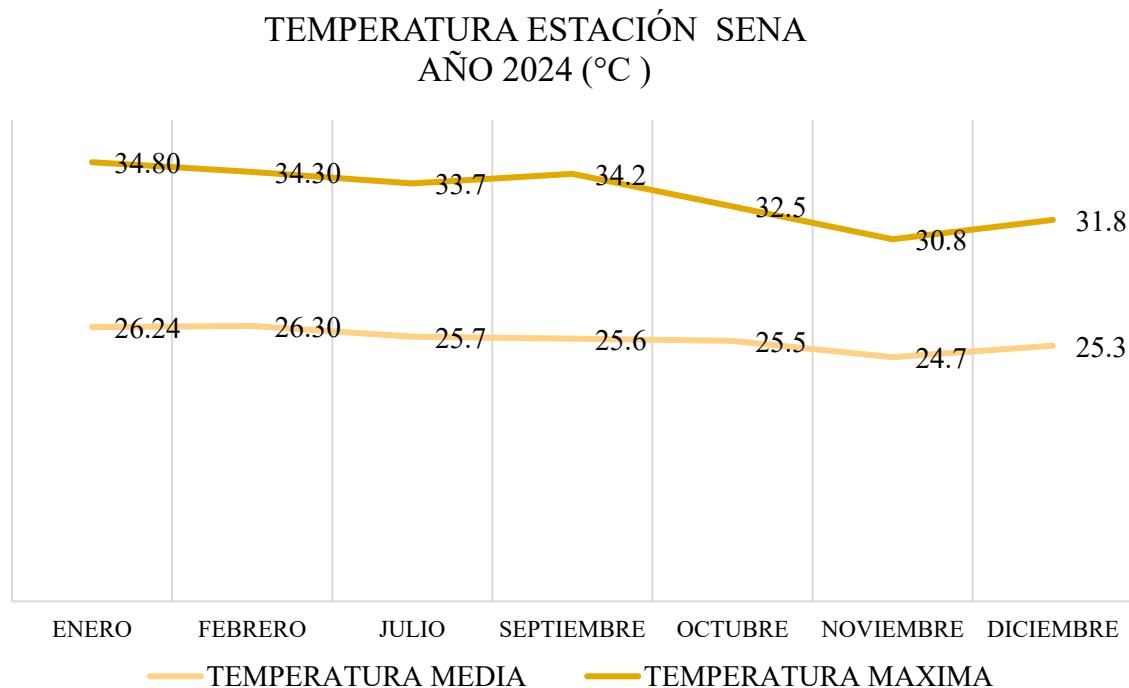
La estación Sena Aguas Calientes durante el año 2024 registró información no continua de las variables meteorológicas tales como: temperatura, precipitación, radiación solar, radiación UV, y velocidad de viento; es por esto que, no cumple el criterio de representatividad del 75% de datos para el periodo comprendido entre 01 de enero y 31 de diciembre de 2024. Por tanto, se presenta el reporte de manera indicativa de la información registrada:

Gráfica 72. Precipitación Estación Sena Aguas Calientes.



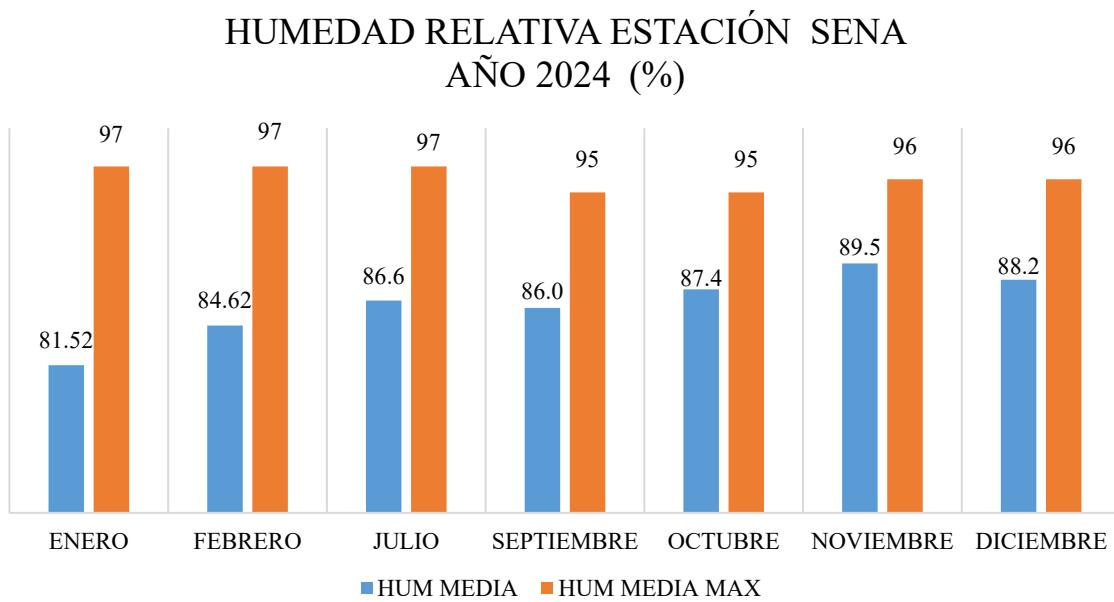
La estación reportó información horaria para la variable precipitación, la lluvia acumulada es de 828 mm y precipitación máxima horaria reportada es de 42,6 mm correspondiente 22 de diciembre de 2024.

Gráfica 73. Temperatura Estación Sena Aguas Calientes.



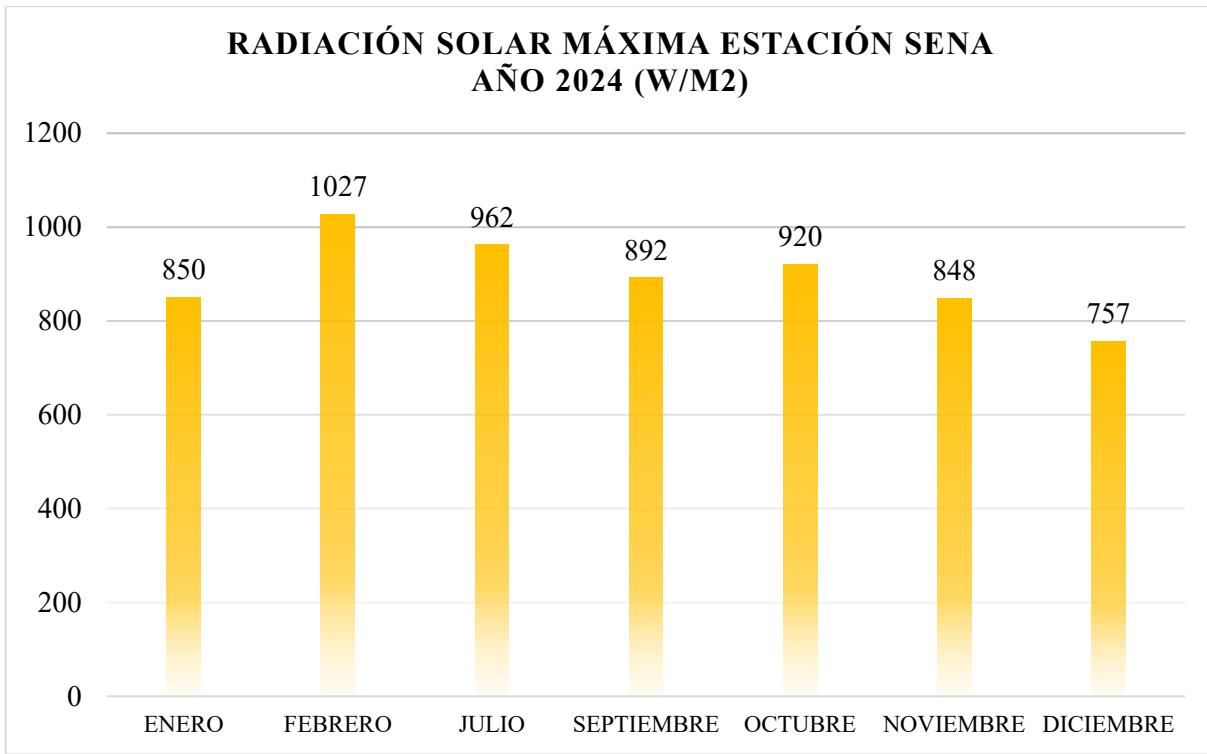
La temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios fue de 34,8°C, cuya ocurrencia fue en el día 23 de enero de 2024, asimismo, la temperatura media mensual corresponde a 25.63°C.

Gráfica 74. Humedad Relativa Estación Sena Aguas Calientes



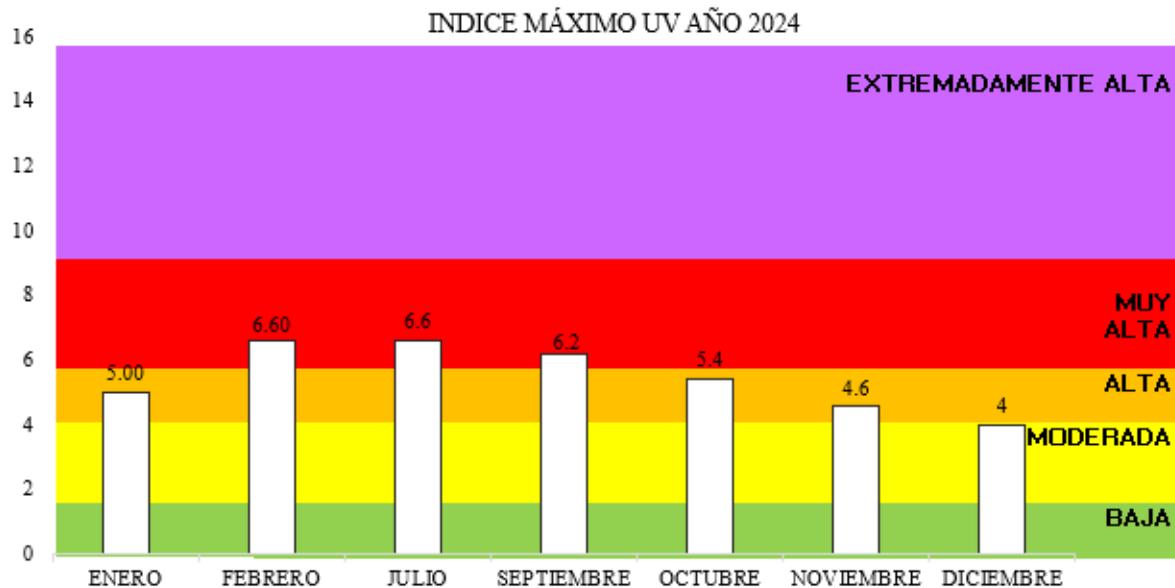
La Humedad relativa promedio reportada por la estación Sena es de 86.25 %.

Gráfica 75. Radiación solar Estación Sena Aguas Calientes



La radiación solar máxima horaria reportada por la estación Sena para el año 2024, corresponde a 1.027 W/m<sup>2</sup> la cual se registró el día 23 de febrero de 2024.

Gráfica 76. Índice UV Estación Sena Aguas Calientes



El índice de radiación UV máximo mensual reportado por la estación es de 6,6, cuya fecha de ocurrencia es el día 23 de febrero de 2024, catalogado como Alto.

### 7.6.3. Estación La Naranjera



La estación climatológica automática La Naranjera, se encuentra ubicada en el municipio de El Playón. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2012. Se encuentra ubicada en la quebrada La Naranjera, su localización es a 2 km de distancia del centro poblado del municipio El playón. Su objetivo se enmarca en el monitoreo de la parte media de la Subcuenca y de la microcuenca.

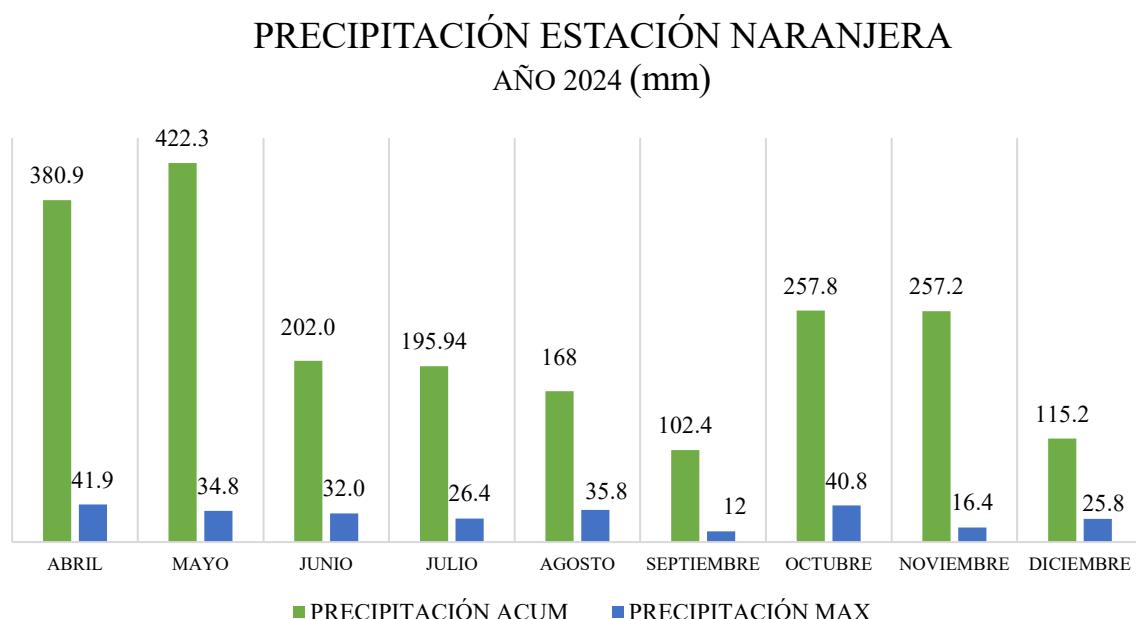
Cuenca: Cáchira sur

Subcuenca: Río Cáchira del sur

Microcuenca: El Playonero

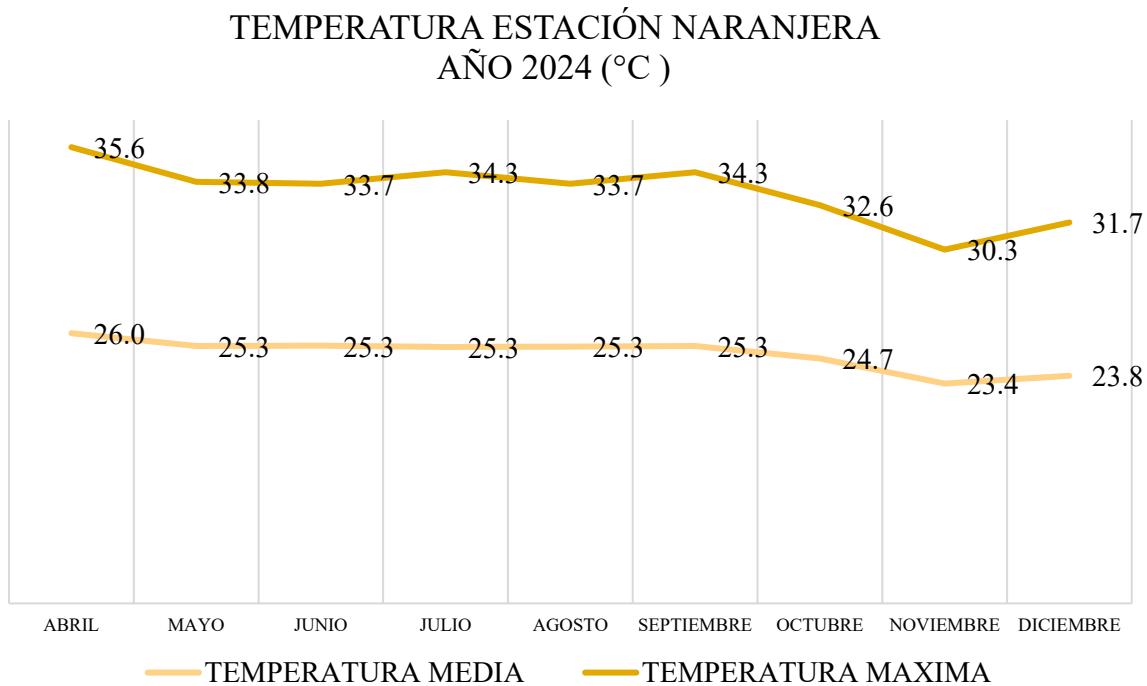
Se realizó el análisis de la información en relación a las variables meteorológicas reportadas por la estación (temperatura, precipitación, radiación solar e índice UV). La estación reportó información desde abril a diciembre de 2024, por ello, se realiza el reporte de la información para el año 2024:

Gráfica 77. Precipitación Estación La Naranjera.



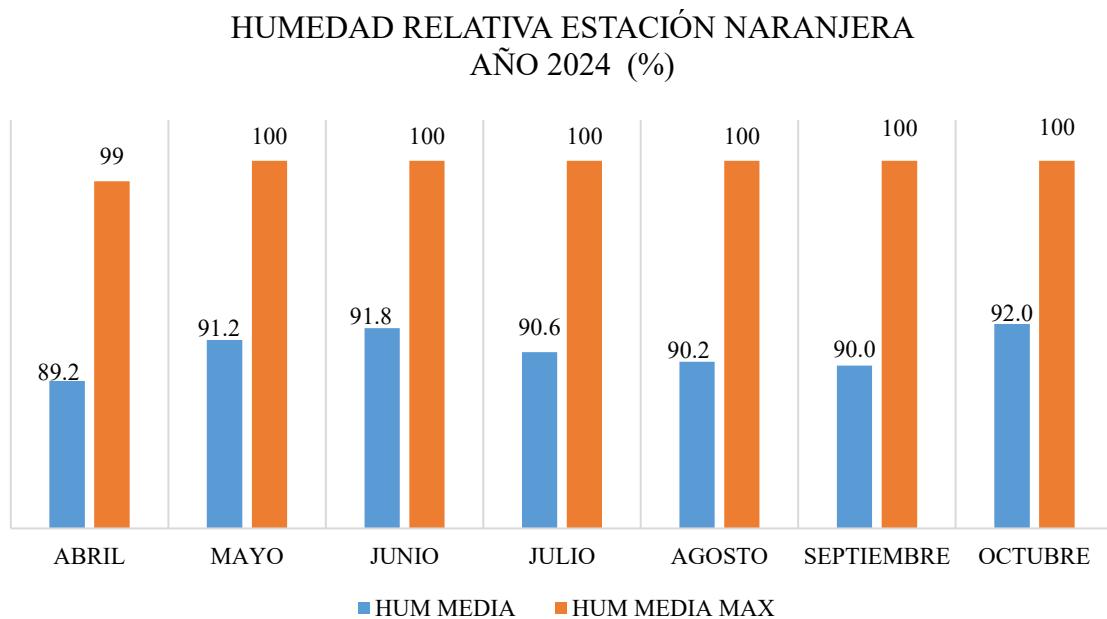
En el periodo registrado por la estación, la lluvia acumulada es de 2101,77 mm y la precipitación máxima horaria reportada es de 41.9 mm correspondiente 01 de abril de 2024, a partir del reporte horario de la estación.

Gráfica 78. Temperatura Estación la Naranjera



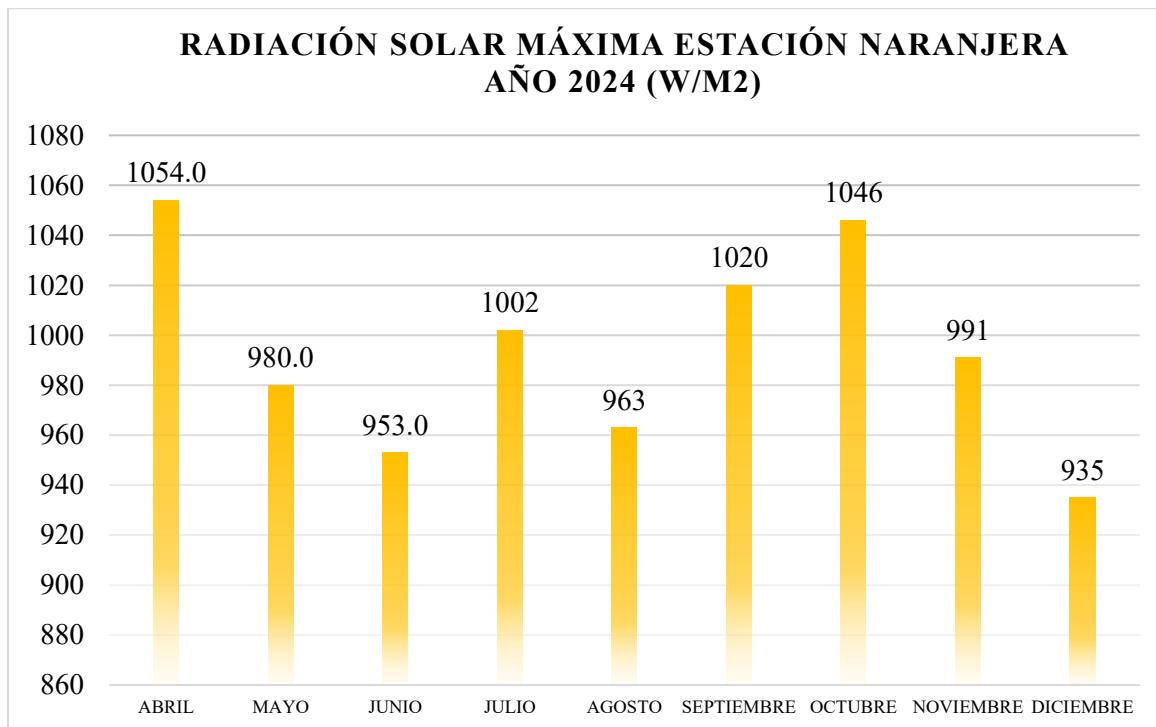
La temperatura media mensual para el reporte de datos corresponde a 25,92 °C y la temperatura máxima ambiente reportada es de 35,6 °C, la cual tiene fecha de ocurrencia el día 13 de abril del 2024.

Gráfica 79. Humedad Relativa Estación Naranjera



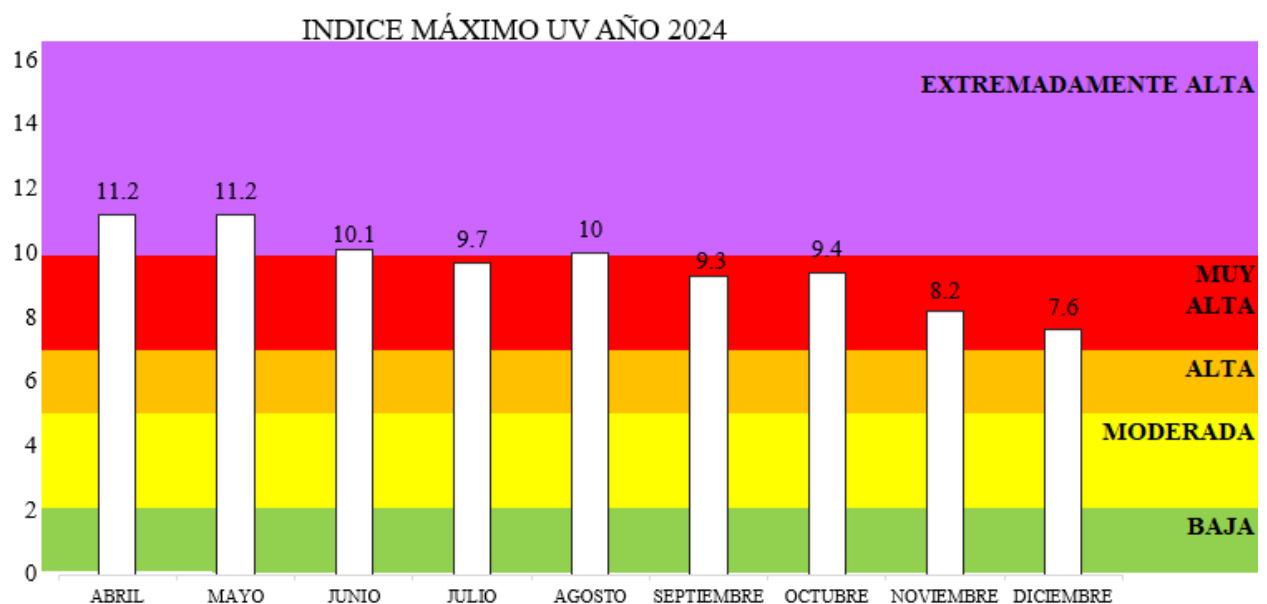
La Humedad relativa promedio reportada por la estación Naranjera es de 90,72 %.

Gráfica 80. Radiación solar Estación la Naranjera



La radiación solar máxima horaria registrada es de 1054 W/m<sup>2</sup> y se reportó el día 05 de abril de 2024.

Gráfica 81. Índice UV Estación Naranjera



El índice de radiación UV máximo mensual reportado por la estación es de 11,2, cuyas fechas de ocurrencia fueron los días 23 y 24 de abril y 06 de mayo de 2024. Catalogado como **Extremadamente Alto**.

#### 7.6.4. Estación La Aguada

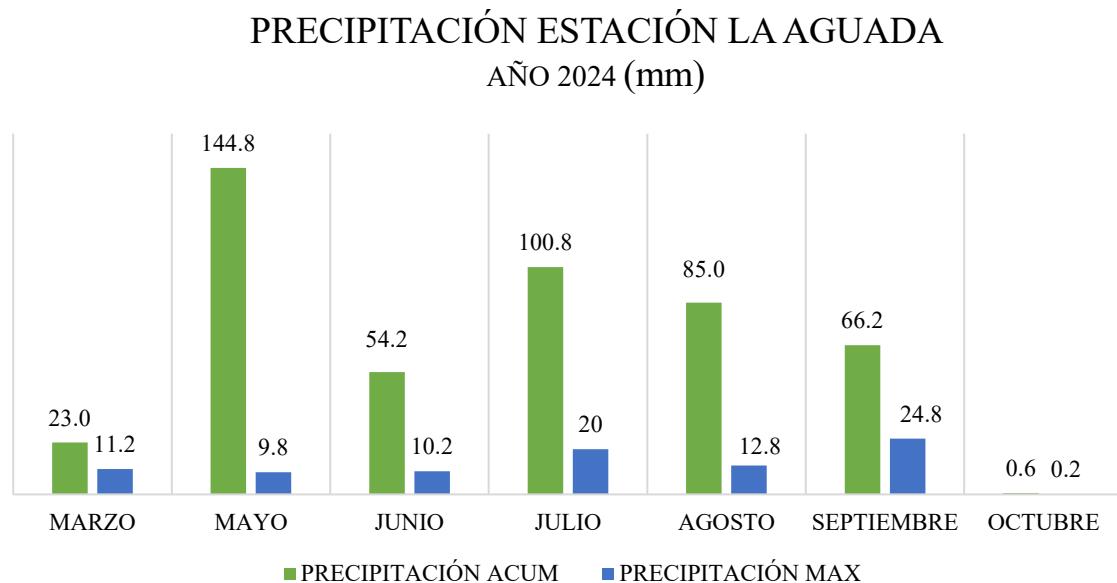


La estación climatológica automática La Aguada, se encuentra ubicada en el municipio de El Playón. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013. Se encuentra ubicada en la parte baja de la subcuenca.

Cuenca Cachira sur  
Subcuenca Río Cachira del sur  
Microcuenca: Rio Cachiri Bajo

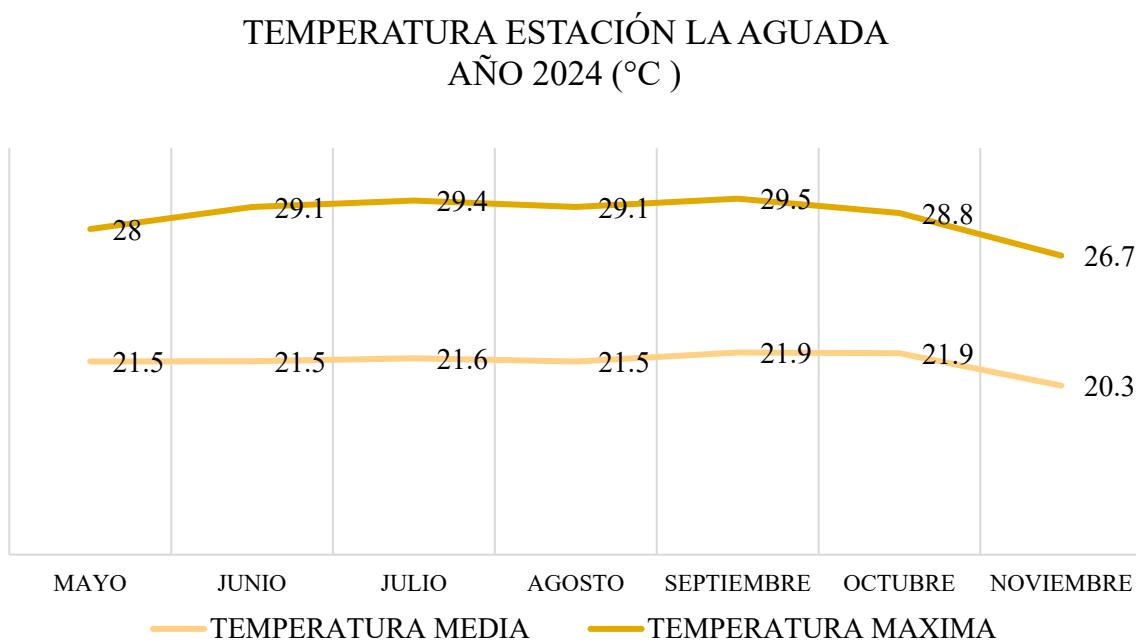
Para estación La Aguada se evidencia que no reportó variables hidroclimatológicas de manera constante para el año, por tanto, no cumple el criterio de representatividad del 75% de datos para el periodo comprendido entre 01 de enero y 31 de diciembre de 2024. Sin embargo, en el presente informe se incluye de manera indicativa y se presenta a continuación:

Gráfica 82. Precipitación Estación La Aguada.



La precipitación acumulada para el semestre por la estación La Aguada corresponde a 474.6 mm, a partir del reporte horario registrado por la estación. El reporte de la precipitación máxima horaria fue de 24,8 mm y se reportó el día 03 de septiembre de 2024.

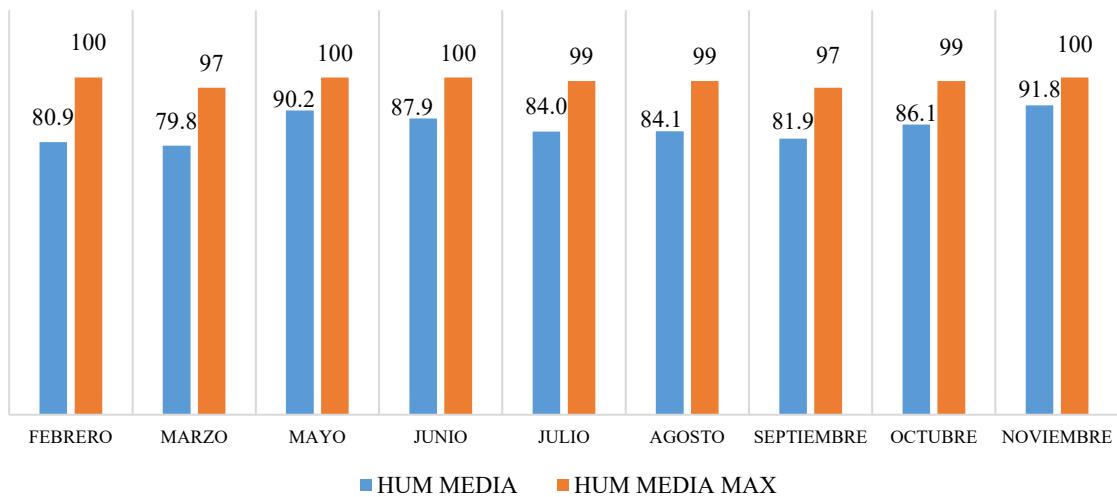
Gráfica 83. Temperatura Estación La Aguada



La temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios fue de 29,5 °C, con fecha de ocurrencia del día 18 de septiembre de 2024. Así mismo, la temperatura promedio semestral reportada por la estación es de 21,47 °C.

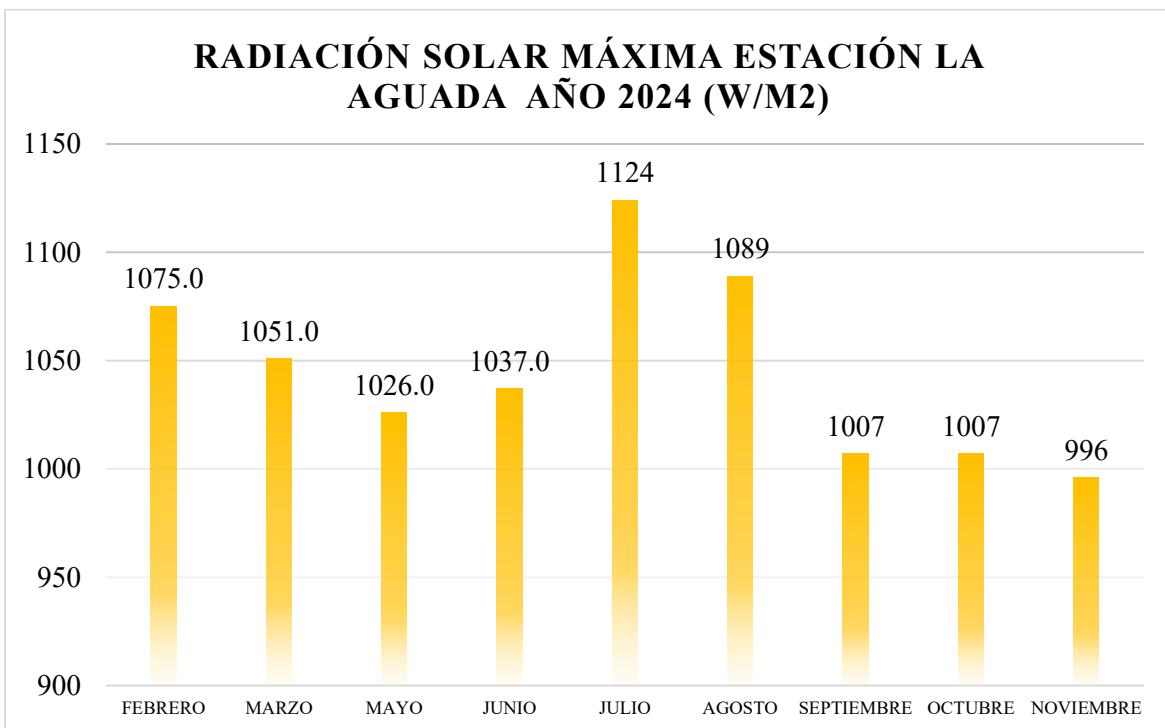
Gráfica 84. Humedad Relativa Estación La Aguada

## HUMEDAD RELATIVA ESTACIÓN LA AGUADA AÑO 2024 (%)



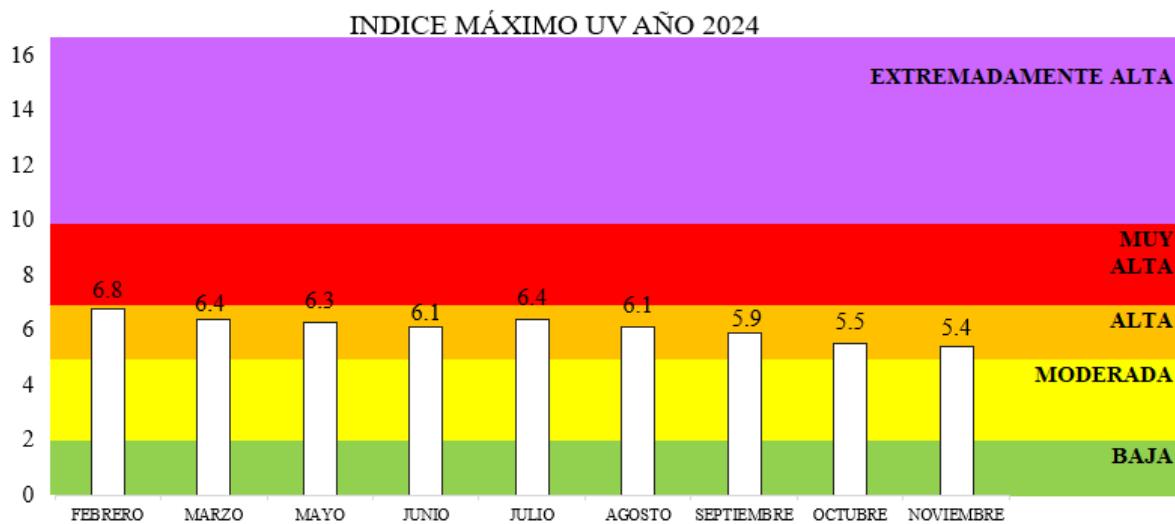
La Humedad relativa promedio para el reporte de datos de la Estación la Aguada es de 85,18%.

Gráfica 85. Radiación solar Estación La Aguada



La radiación solar máxima horaria reportada por la estación La Aguada corresponde a 1124 W/m<sup>2</sup>, la cual se registró el día 22 de julio del 2024.

Gráfica 86. Índice UV Estación La Aguada



El índice UV máximo registrado por la estación corresponde a 6,8 con fecha de ocurrencia el 23 de febrero de 2024, el tipo de riesgo corresponde a la categoría de exposición **Alta**.

#### 7.6.5. Estación Turbay



Estación climatológica automática Turbay, se encuentra ubicada en el municipio de Suratá. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013. Su objetivo es monitorear la parte alta de la subcuenca,

Cuenca: Cáchira sur

Subcuenca: Río Cáchira del sur

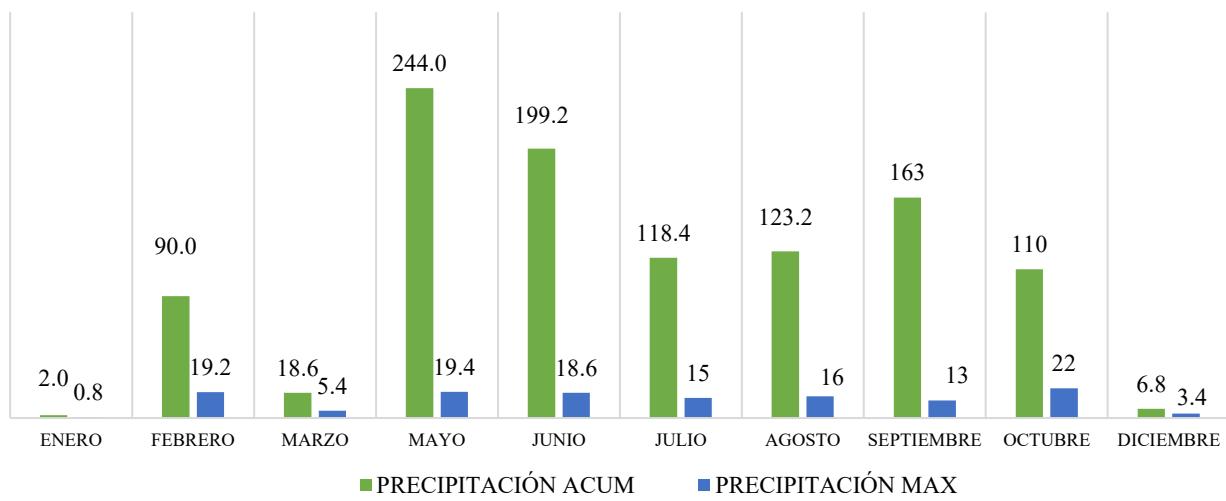
Microcuenca: Romeritos

La estación Turbay presenta el registro de datos desde el mes de 01 de enero a 31 de diciembre de 2024. Sin embargo, para el mes de abril y noviembre de 2024 reportó inconsistencia en los datos reportados, es por esto que dichos meses se no se incluyen en el reporte. El análisis climatológico presenta a continuación:

Gráfica 87. Precipitación Estación Turbay

## PRECIPITACIÓN ESTACIÓN TURBAY

AÑO 2024 (mm)

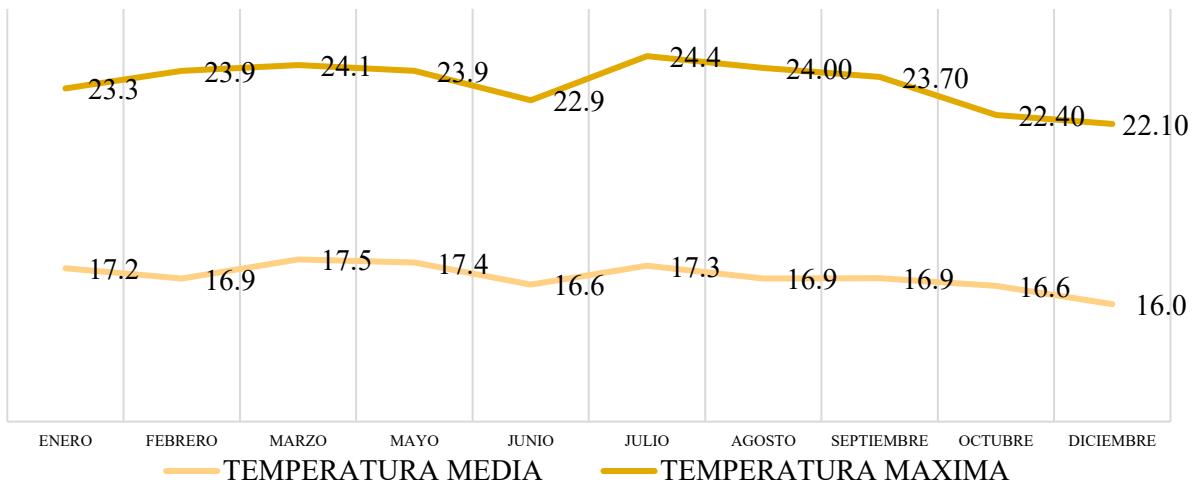


La precipitación acumulada reportada a partir de datos horarios es de 1075,2 mm para el año de 2024. La precipitación máxima horaria es de 19,4 mm con fecha de ocurrencia de 22 de mayo de 2024.

Gráfica 88. Temperatura Estación Turbay

## TEMPERATURA ESTACIÓN TURBAY

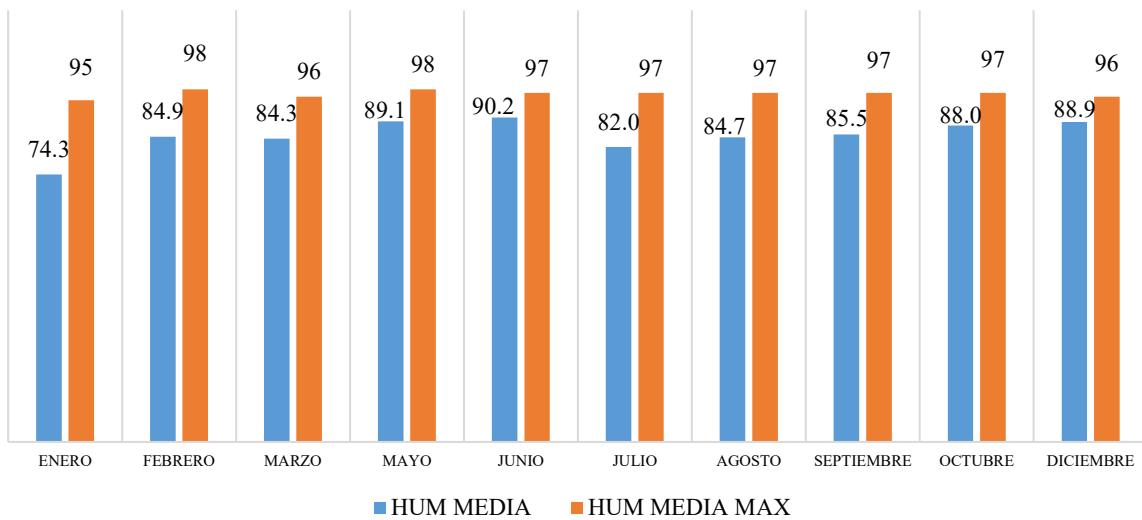
AÑO 2024 (°C )



La temperatura media registrada para la estación es de 16.92 °C. La temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios es de 24,4 °C con fecha de ocurrencia del día 29 de julio de 2024.

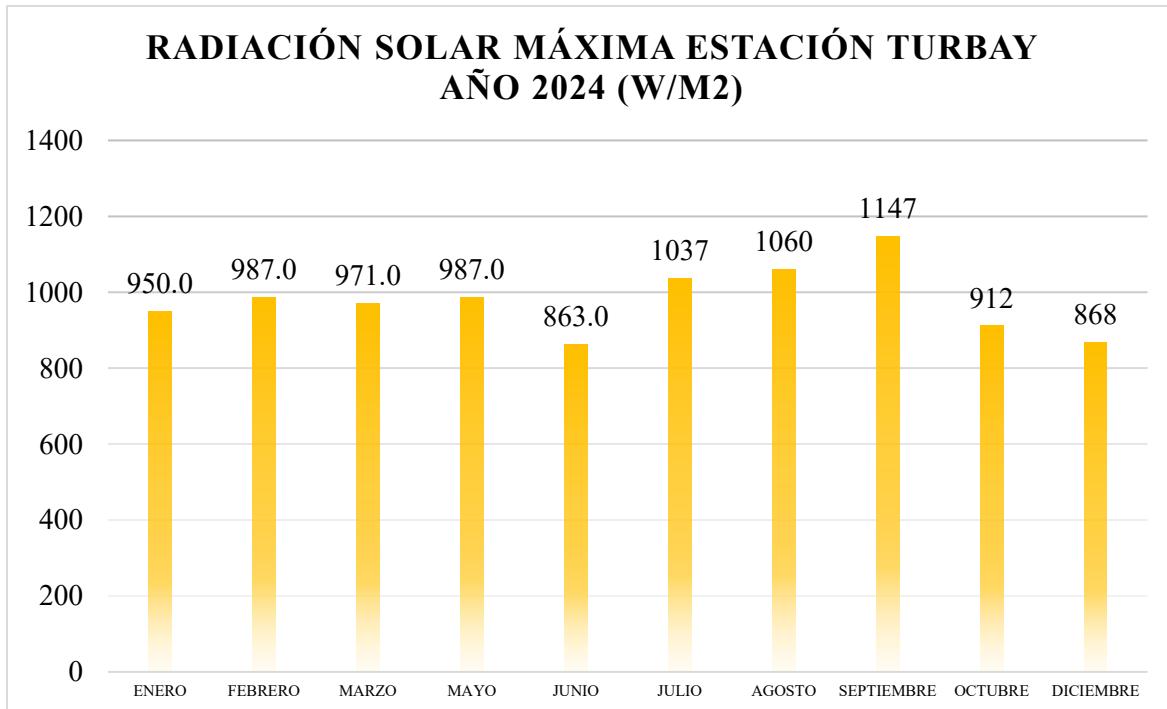
Gráfica 89. Humedad relativa Estación Turbay

## HUMEDAD RELATIVA ESTACIÓN TURBAY AÑO 2024 (%)



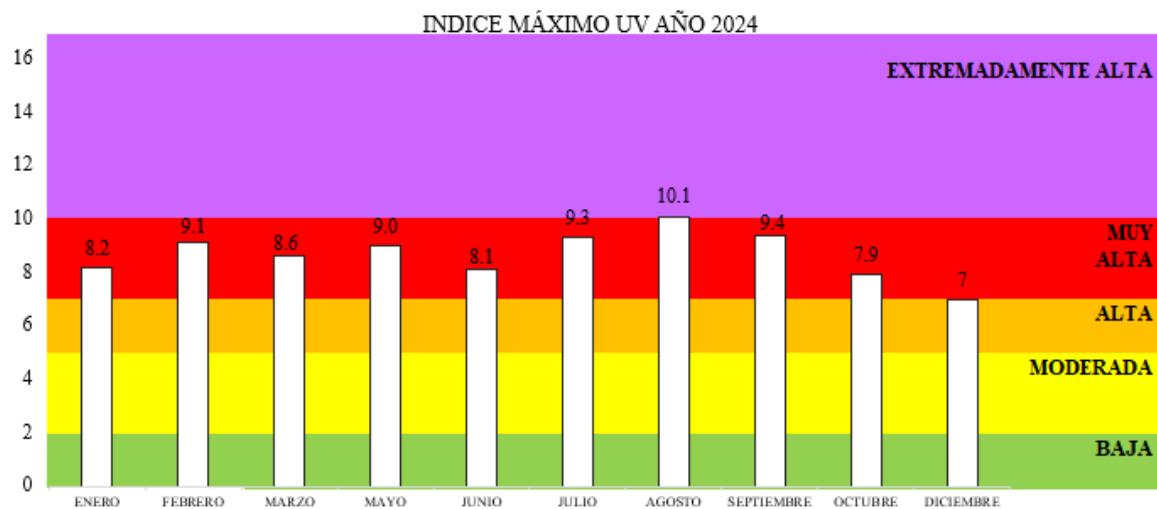
La humedad relativa promedio registrada por la estación es de 84,57%.

Gráfica 90. Radiación solar Estación Turbay



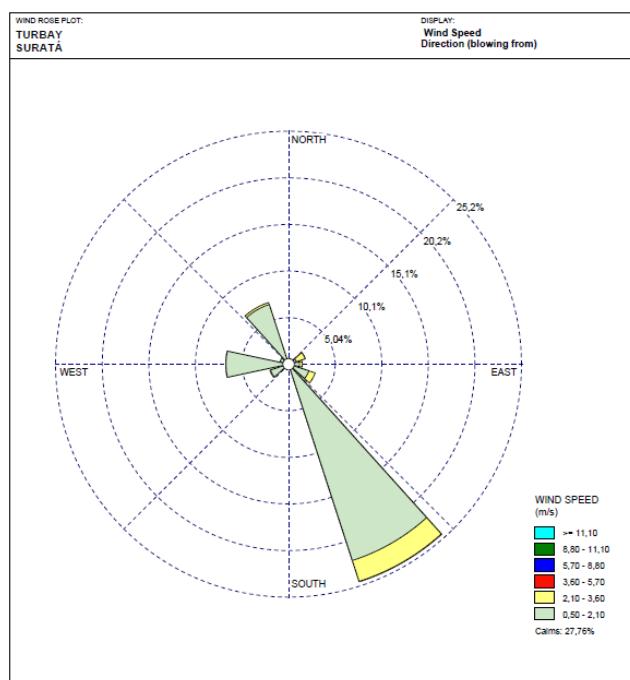
La radiación solar máxima horaria es de 1147 w/m<sup>2</sup>, con fecha de ocurrencia reportada el día 18 de septiembre de 2024.

Gráfica 91. Índice UV Estación Turbay.



El índice UV máximo registrado por la estación corresponde a 10,1 con fecha de ocurrencia el día 12 de agosto de 2024, el tipo de riesgo corresponde a la categoría de exposición **Extremadamente alta**.

Gráfica 92. Rosa de vientos Estación Turbay



Según los datos para el periodo reportado, se evidencia que el rango de velocidad de viento con mayor representatividad o predominante se encuentra en el rango de 0,5 m/s a 2,1 m/s. Así mismo, se evidencia su tendencia de direccionamiento desde el Sureste (SE).

## 7.7. Subcuenca Río Sogamoso

### 7.7.1. Estación Chocoa



Estación climatológica automática Chocoa, se encuentra ubicada en el municipio de Girón. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde enero del año 2024. Su objetivo es monitorear la parte baja de la subcuenca.

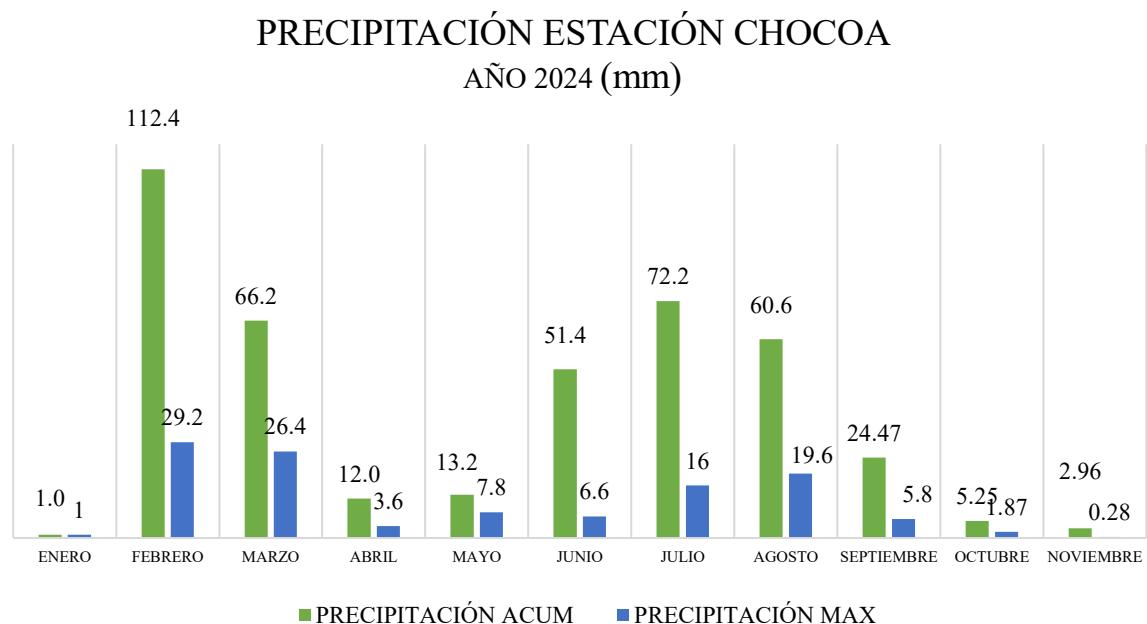
Cuenca: Directos al Sogamoso

Subcuenca: Directos al Sogamoso

Microcuenca: Directos al Sogamoso

La estación Chocoa presenta el registro de datos desde el mes de 01 de enero a 31 de diciembre de 2024, que corresponde al año 2024. El análisis climatológico presenta a continuación:

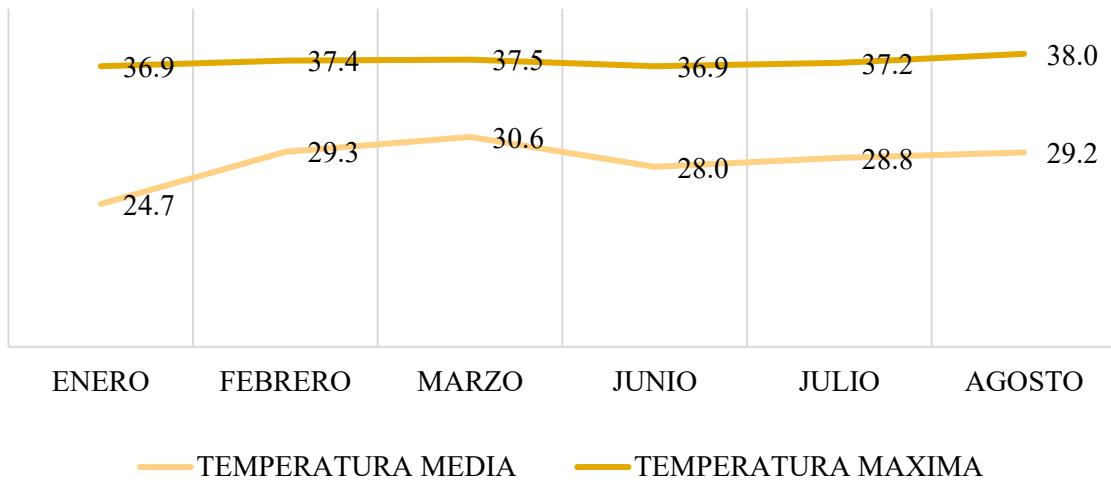
Gráfica 93. Precipitación Estación Chocoa



La precipitación acumulada reportada a partir de datos horarios es de 421,68 mm para el año 2024. La precipitación máxima horaria es de 29,2 mm con fecha de ocurrencia de 21 de febrero de 2024.

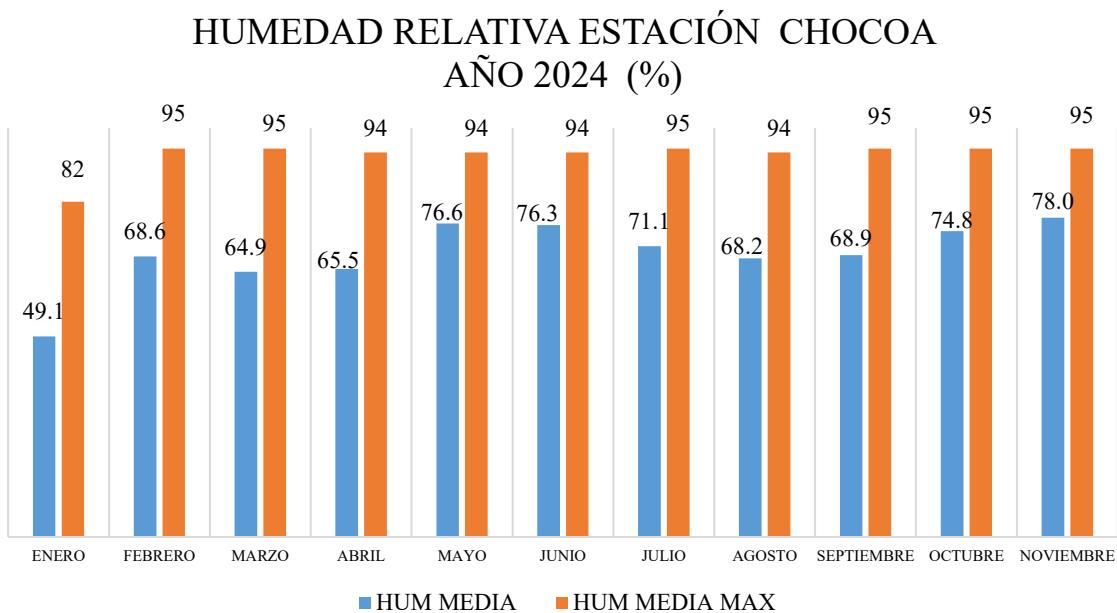
Gráfica 94. Temperatura Estación Chocoa

## TEMPERATURA ESTACIÓN CHOCOA AÑO 2024 (°C )



La temperatura media registrada para la estación es de 28,65 °C. La temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios es de 38 °C con fecha de ocurrencia del día 30 de agosto de 2024.

Gráfica 95. Humedad relativa Estación Chocoa



La humedad relativa promedio registrada por la estación es de 69,27%.

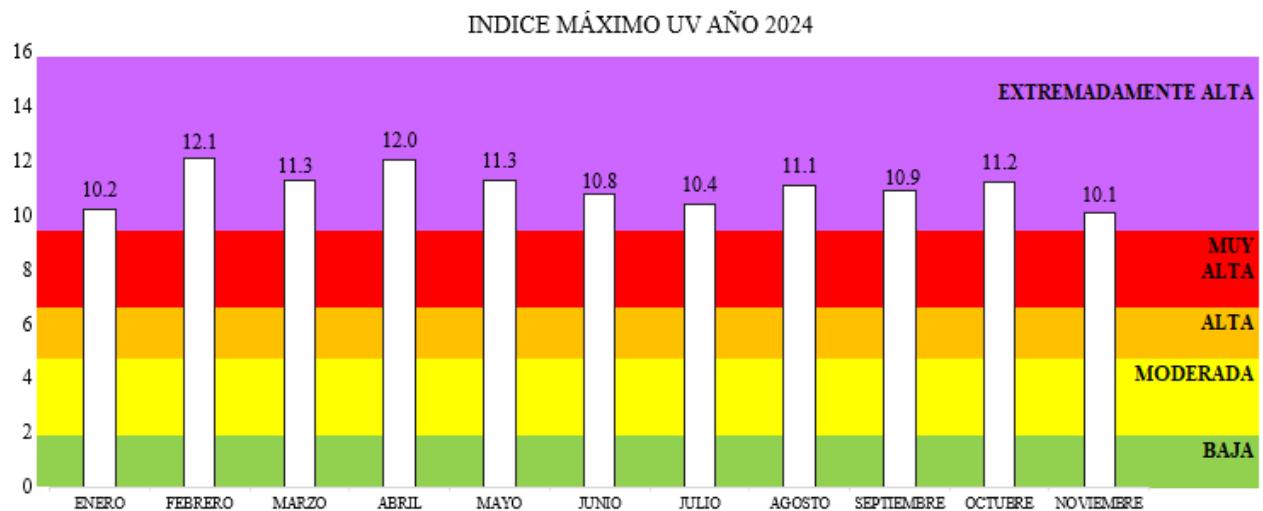
Gráfica 96. Radiación solar Estación Chocoa

## RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA ESTACIÓN CHOCOA AÑO 2024 (W/M2)



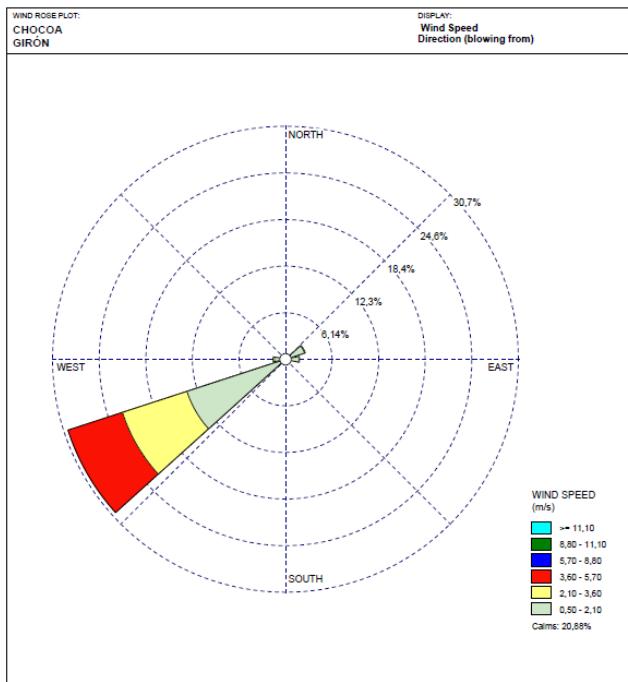
La radiación solar máxima horaria es de 989 w/m<sup>2</sup>, con fecha de ocurrencia reportada el día 22 de octubre de 2024.

Gráfica 97. Índice UV Estación Chocoa.



El índice UV máximo registrado por la estación corresponde a 12,1 con fecha de ocurrencia el día 09 de febrero de 2024, el tipo de riesgo corresponde a la categoría de exposición **Extremadamente alta**.

Gráfica 98. Rosa de vientos Estación Chocoa



Según los datos para el periodo reportado, se evidencia que el rango de velocidad de viento con mayor representatividad o predominante se encuentra en el rango de 0,5 m/s a 2,1 m/s. Así mismo, se evidencia su tendencia de direccionamiento desde el Suroeste (SW).

## **8. Estaciones hidrológicas de niveles**

### **8.1. Subcuenca Río de Oro**

En la Subcuenca Río de Oro la CDMB posee una estación de niveles que reporta la información de variables hidrológicas, las cuales son: Estación El Rasgón. A continuación, se presentan los siguientes resultados que corresponden al año 2024.

#### **8.1.1. Estación El Rasgón.**

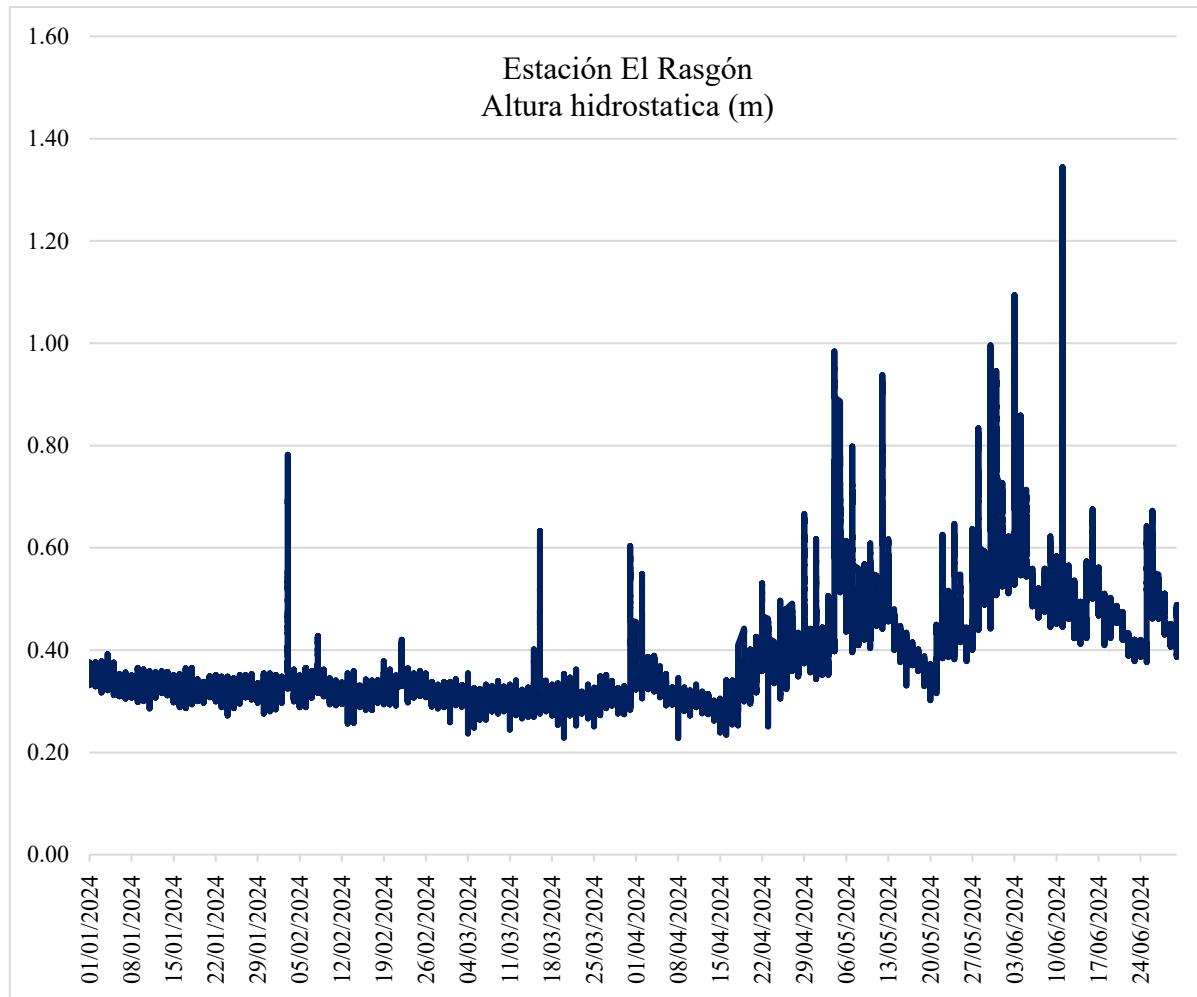


Estación Hidroclimatológica de niveles El Rasgón, se encuentra ubicada en el municipio de Piedecuesta. Captura información de la parte alta del Río de Oro. Permite el registro de las variaciones en los niveles de columna de agua para esta sección del río.

La Estación El Rasgón reportó información durante el 01 de enero de 2024 al 31 de diciembre del 2024, reportó información únicamente para el año, por tanto, se realizó el procesamiento de la información de esta estación. A continuación, se evidencia el comportamiento de la carga hidrostática para el año 2024.

En el mes de junio se evidencia notablemente que el nivel de agua aumenta significativamente en relación con los demás meses. El nivel de la columna de agua máximo reportado fue en el día 11 de junio del año 2024 con un reporte de nivel de 1,344 m de altura, el registro mínimo reportado tuvo como ocurrencia el día 04 de abril del año 2024, cuya medición fue de 0,228 m.

Gráfica 99. Niveles Estación El Rasgón



## 8.2. Subcuenca Río Lebrija

En la Subcuenca Río de Oro la CDMB posee una (1) estación de niveles que reporta la información de variables hidrológicas, las cuales son: Estación Bocas (RL-2). A continuación, se presentan los siguientes resultados que corresponden al año 2024.

### **8.2.1. Estación Bocas**



Estación Hidroclimatológica de niveles Bocas, se encuentra ubicada en el municipio de Girón. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB desde el año 2019. Permite el registro de las variaciones en los niveles de columna de agua para esta sección del río.

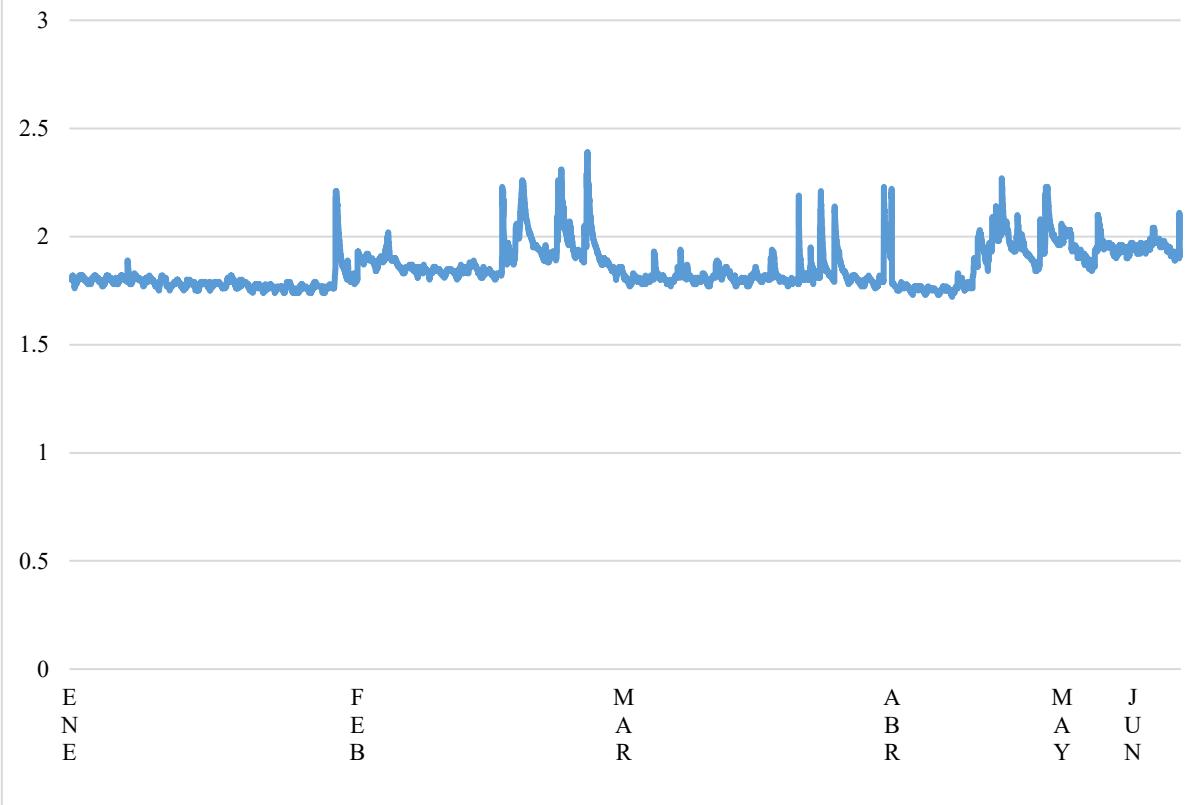
La Estación Bocas reportó información durante el 01 de enero de 2024 al 31 de diciembre del 2024, reportó información para el año. Se realizó el procesamiento de la información de esta estación. A continuación, se evidencia el comportamiento de la carga hidrostática para el año 2024.

En el mes de febrero, marzo y abril de 2024, se evidencia notablemente que el nivel de agua aumenta significativamente en relación con los demás meses. El nivel de la columna de agua máximo reportado fue en el día 27 de febrero del año 2024 con un reporte de nivel de 2,39 m de altura, el registro mínimo reportado tuvo como ocurrencia el día 14 de abril del año 2024, cuya medición fue de 1,72 m.

Es importante indicar que, de acuerdo con los datos reportados por la estación Bocas, presentó mayores niveles en la lámina de agua y caudales durante los meses enero, febrero, marzo, abril, mayo y junio del año 2024.

Gráfica 100. Niveles Estación Bocas

Altura hidrostatica Estación Bocas  
Nivel de agua (m)



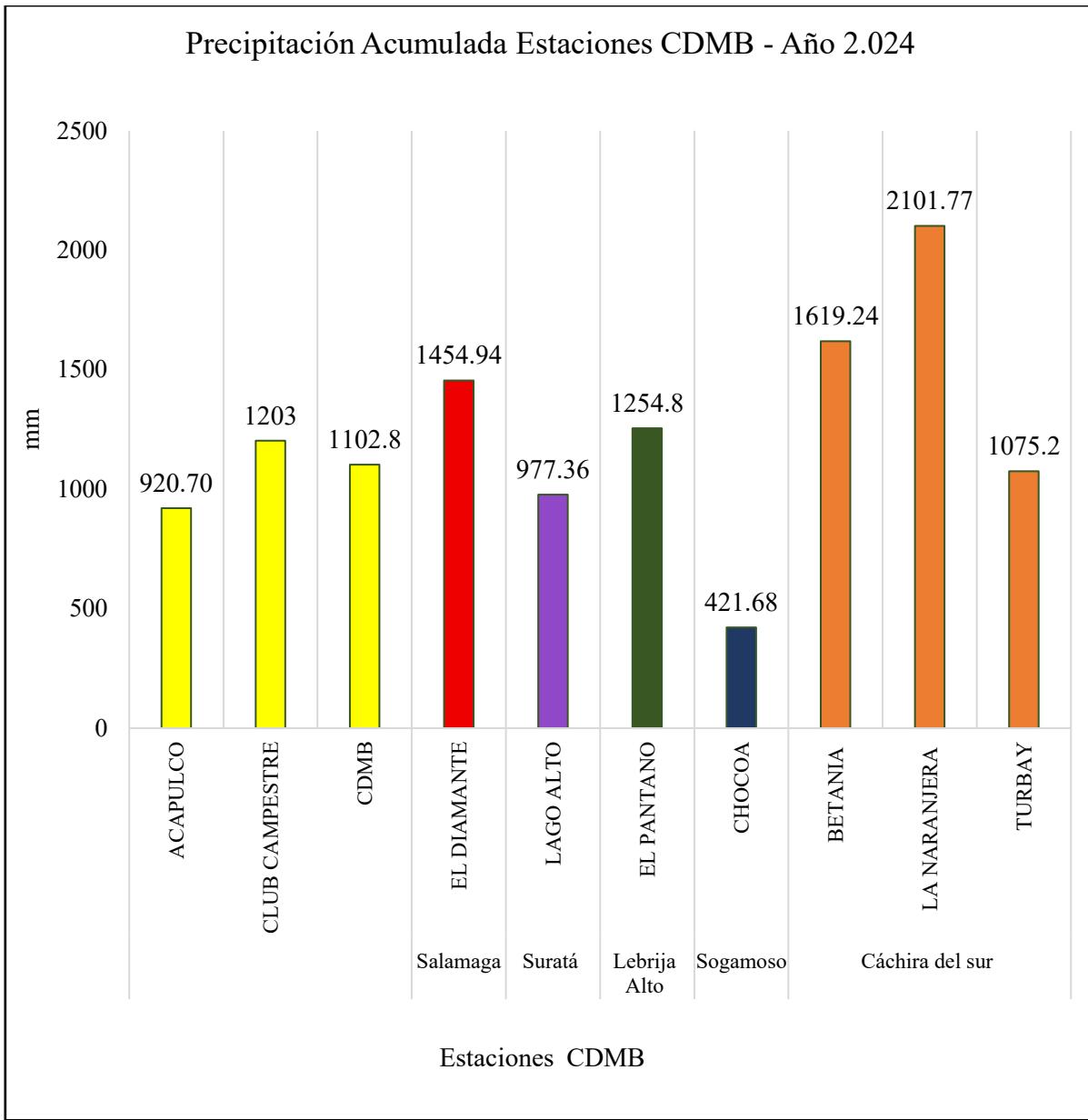
## **9. Consolidación**

Se registran los reportes generados por estación, teniendo en cuenta aquellas estaciones donde el registro de datos de las variables meteorológicas o el periodo de medición se realizó con un margen de disponibilidad mínima del 75% de la totalidad de los datos registrados para el año 2024.

### **Variable precipitación**

Para el reporte del comportamiento de la variable precipitación acumulada para el año 2024, es importante aclarar que para el reporte consolidado no se incluye las estaciones: La judía, Rasgón, San Pedro, Cairo, Santa cruz de la Colina, El Roble, Portugal, El Aburrido, Sena, La aguada, puesto que no cumplen con el 75% de representatividad de los datos reportados para el año 2024.

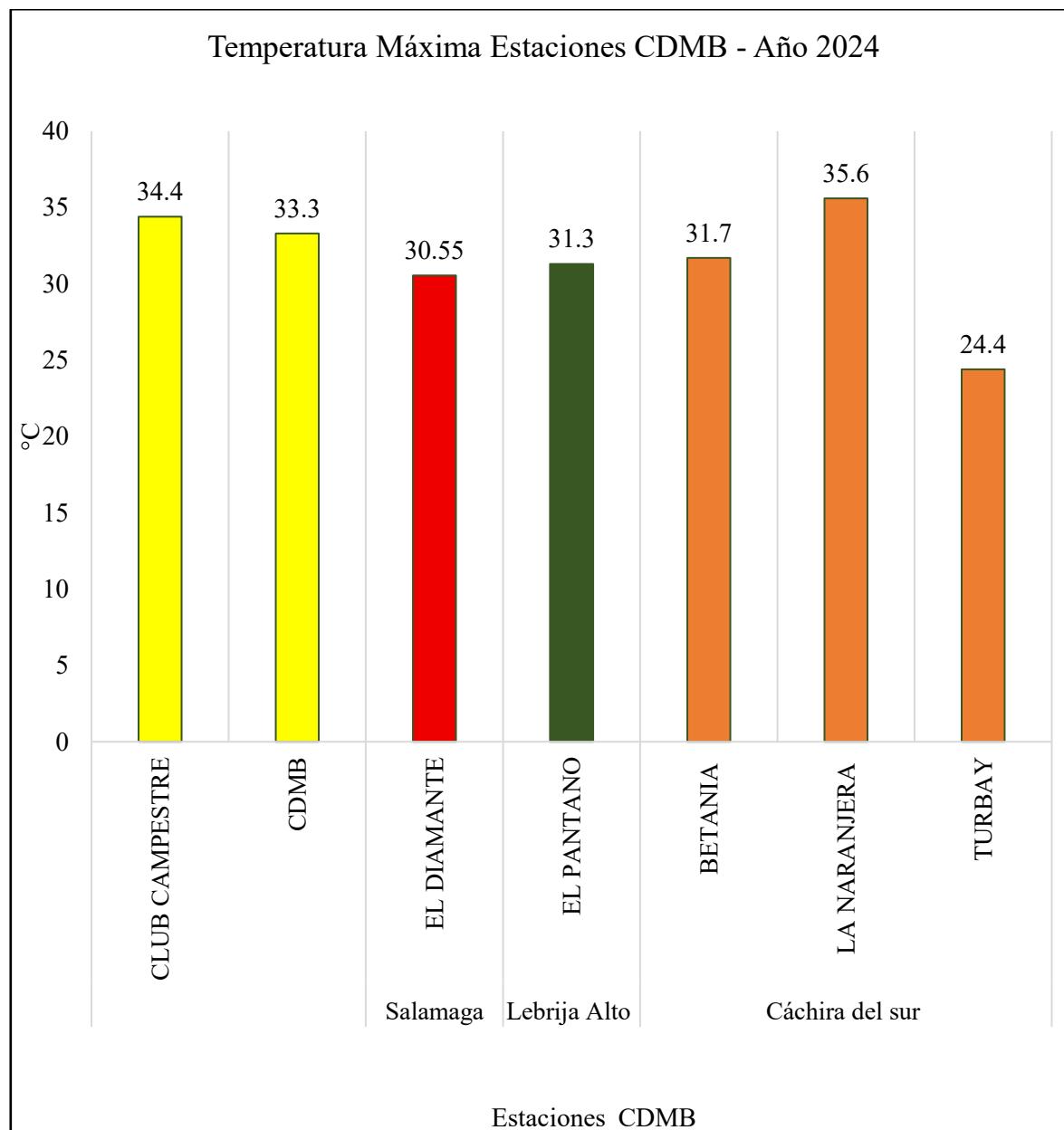
Gráfica 101. Red Hidroclimatológica, Variable Precipitación.



De acuerdo con la “*Gráfica 104. Red Hidroclimatológica, Variable Precipitación*”, según los registros de precipitación acumulada anual, se evidencia un gran aporte de agua por precipitación a la cuenca a Cáchira del sur, dado que, las estaciones que reportaron datos para el año 2024 hacen parte de la cuenca, presentaron un registro acumulado anual de 4796.21 mm.

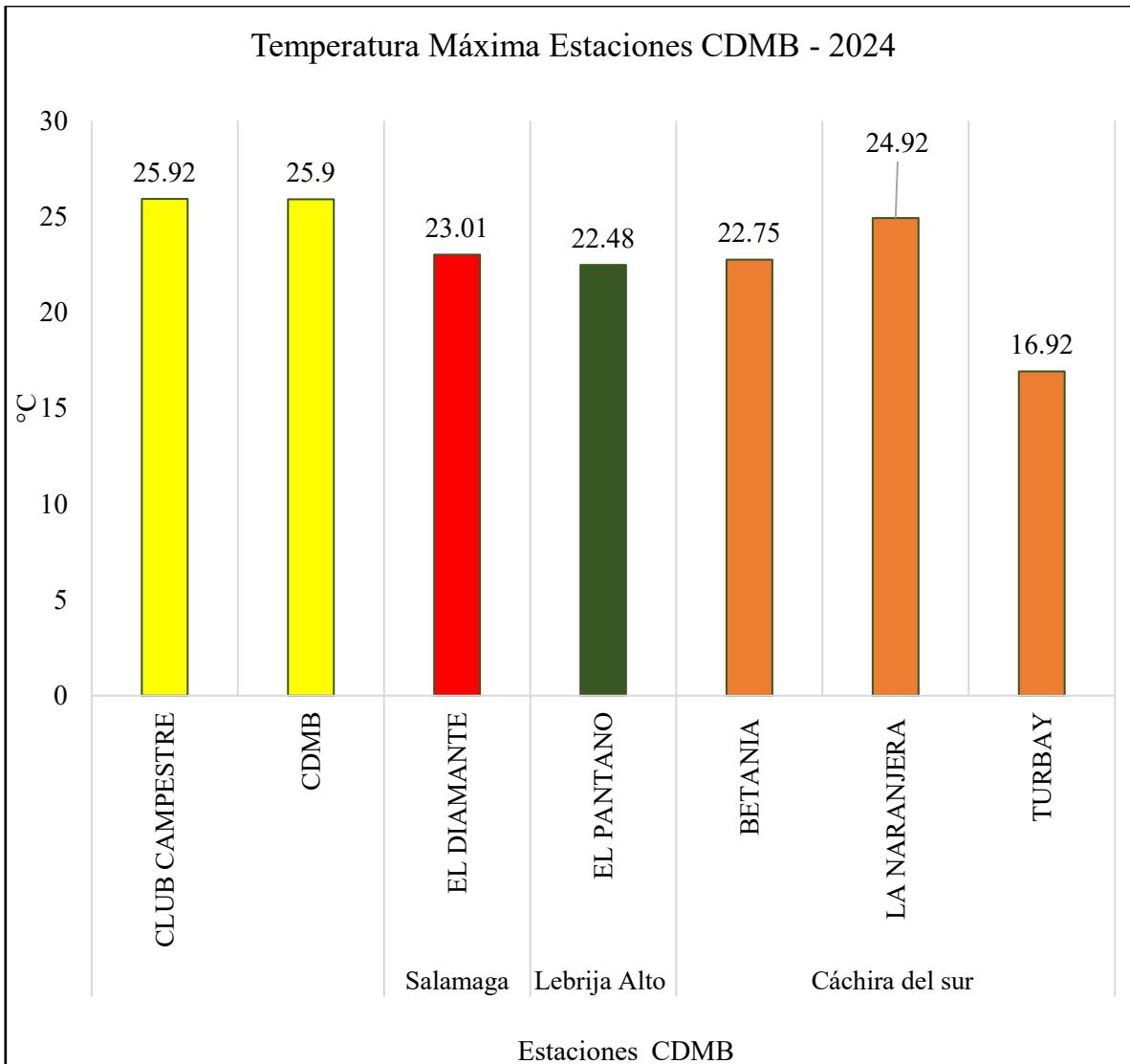
## Variable Temperatura ambiente

Gráfica 102. Red Hidroclimatológica, Variable Temperatura máxima ambiente.



Se evidencia que la Estación Naranjera presentó el mayor registro de temperatura máxima anual ambiente registrada en el año 2024 ( $35.6^{\circ}\text{C}$ ), seguida por la estación Club campestre ( $34.4^{\circ}\text{C}$ ). Por tanto, la cuenca con el registro de temperatura máxima ambiente más alto corresponde a Cáchira del sur.

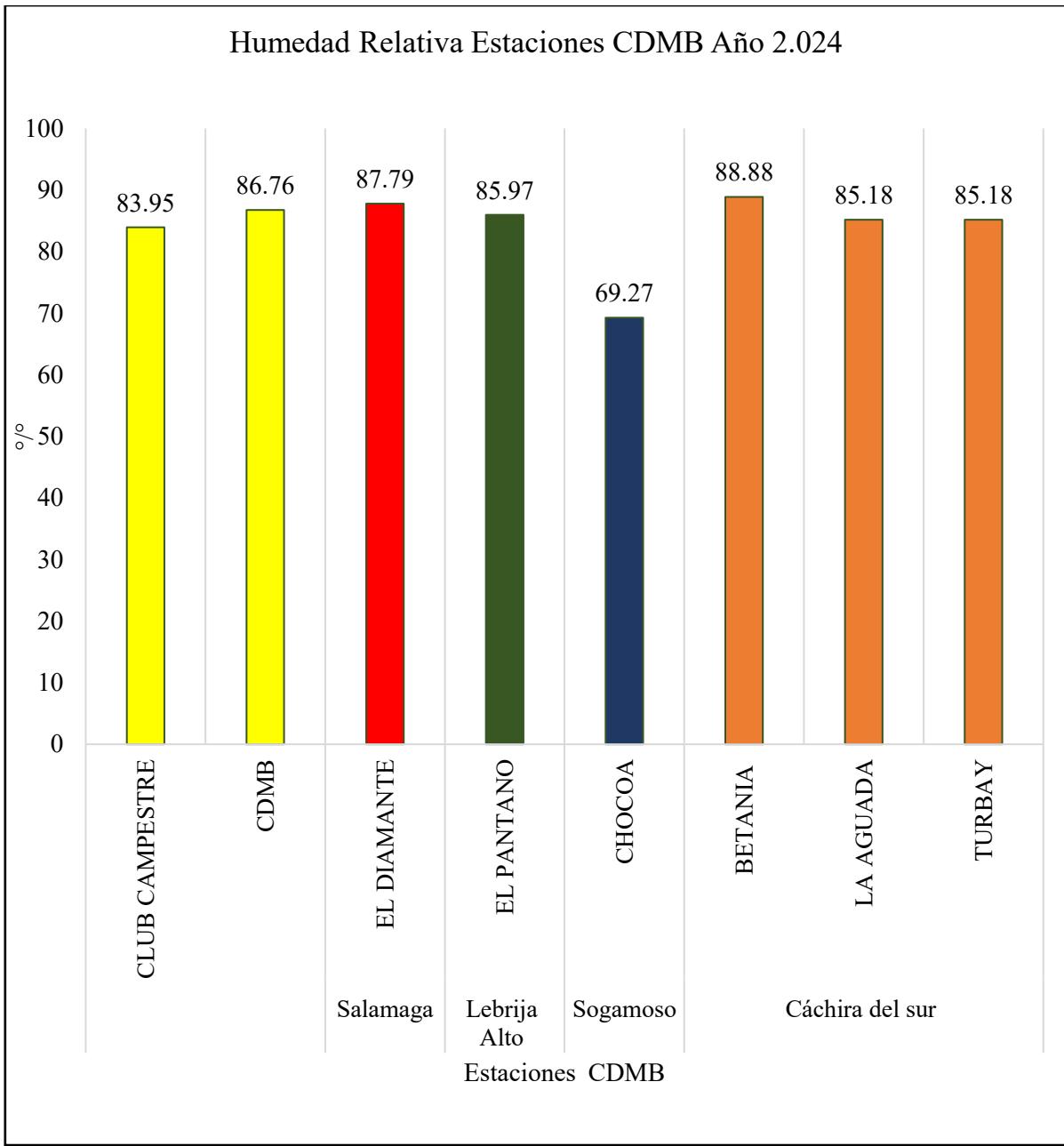
Gráfica 103. Red Hidroclimatológica, Variable Temperatura media ambiente.



De acuerdo con la “*Gráfica 106. Red Hidroclimatológica, Variable Temperatura media ambiente.*”, según los registros anuales de temperatura, se evidencia que la estación Club campestre de la subcuenca Río de oro cuenta con el mayor registro de temperatura semestral, con un valor promedio de 25.92°C.

### **Variable Humedad Relativa**

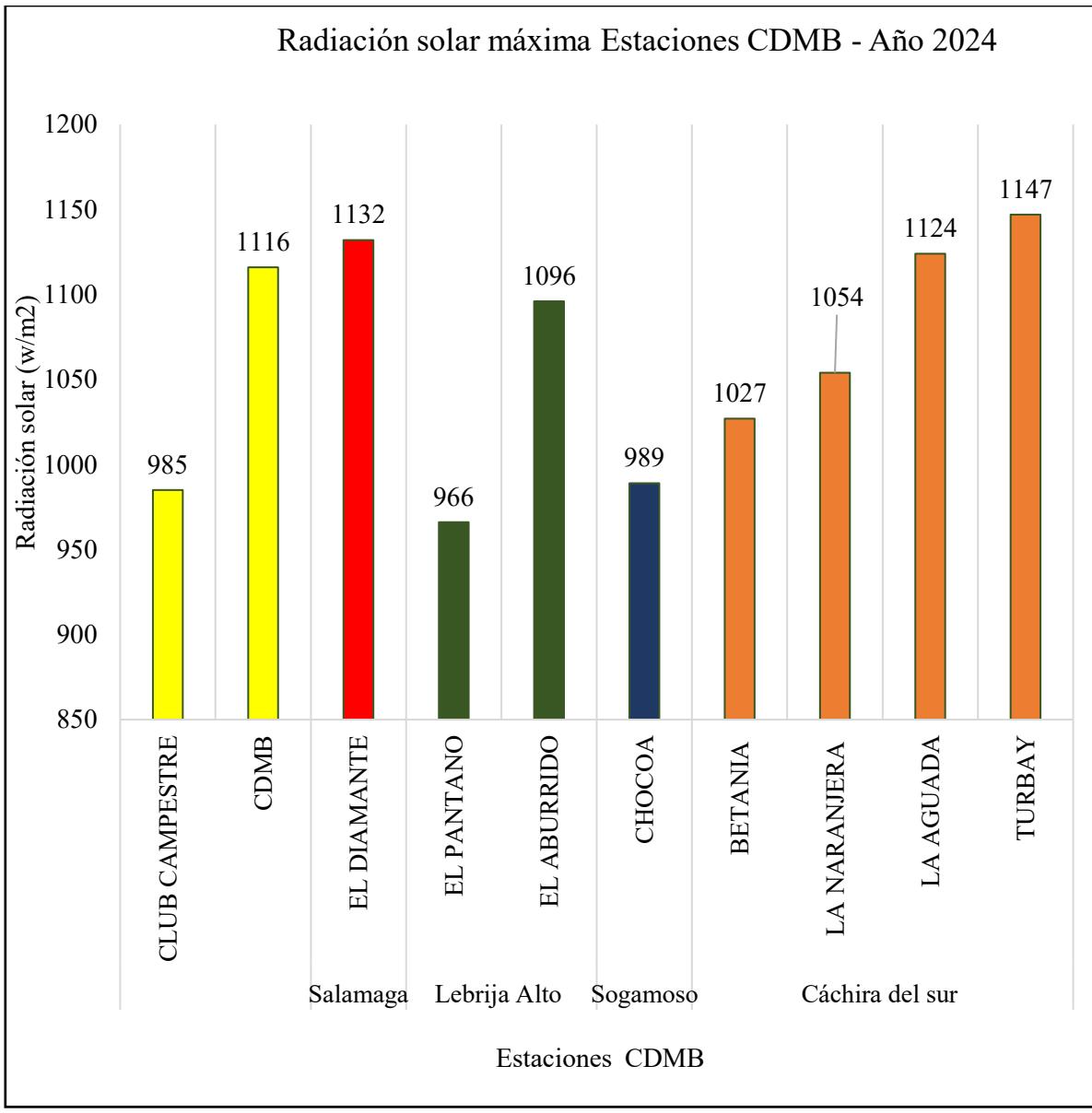
Gráfica 104. Red Hidroclimatológica, Variable Humedad relativa.



Se evidencia que la Estación Betania presentó el valor promedio anual de la variable humedad relativa con registro de 88.8%, seguido por la estación El Diamante (87.79%).

#### **Variable Radiación solar**

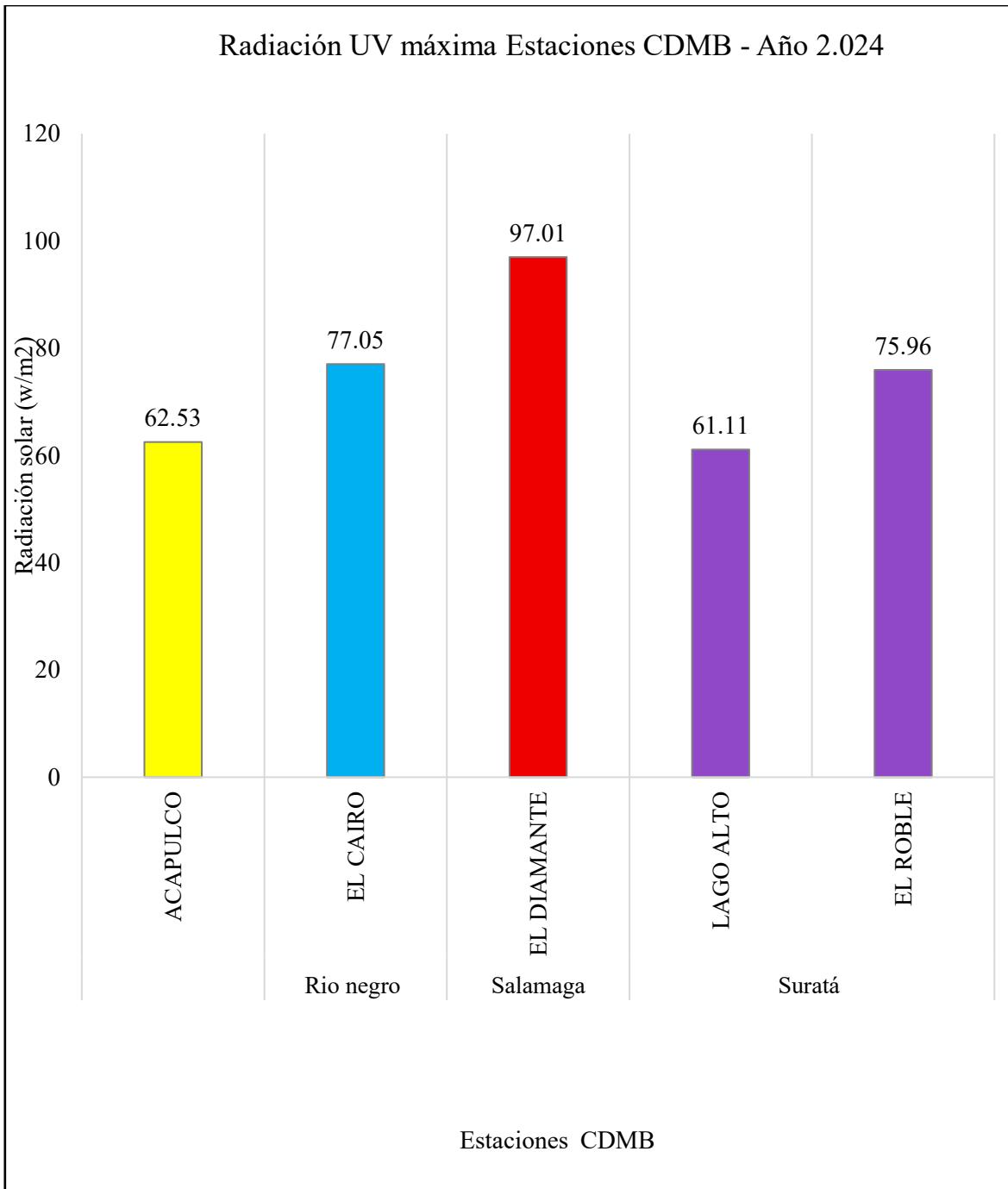
Gráfica 105. Red Hidroclimatológica, Variable Radiación solar.



La estación Turbay reportó el registro de radiación solar máxima para el año 2024, según los datos registrados por cada estación, reportó una medición de 1.147 W/m<sup>2</sup>.

### **Variable Radiación UV**

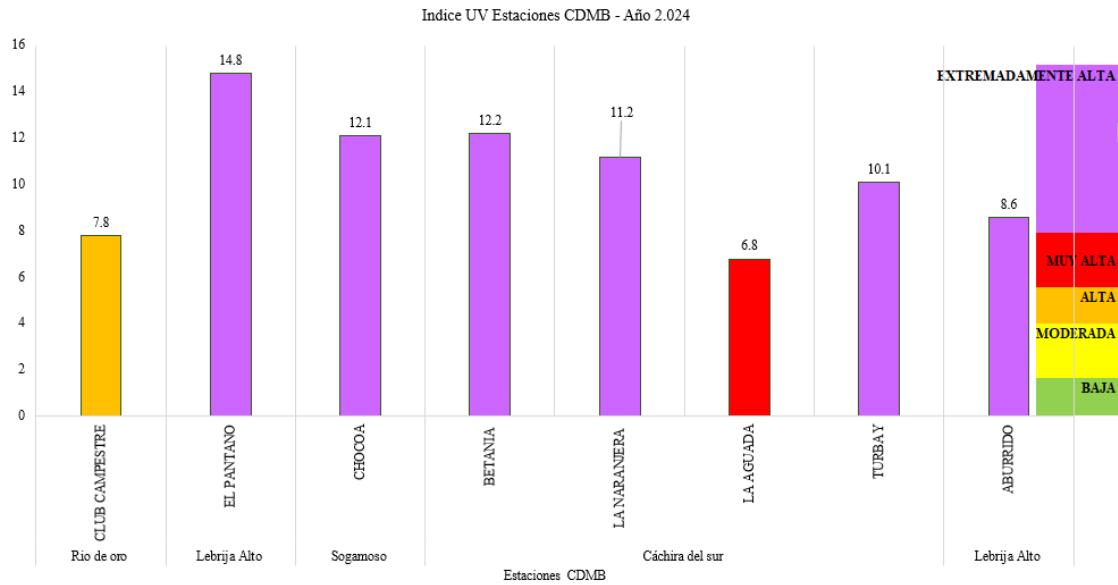
Gráfica 106. Red Hidroclimatológica, Variable Radiación UV.



Las estaciones que presentan medición de la variable Radiación UV, son: El roble, Lago alto, el Diamante, El Cairo, Acapulco. Para efectos del 1 año 2024, la estación El Diamante reportó el registro de radiación UV máxima para el año 2024, según los datos registrados reportó medición de 97,01 W/m<sup>2</sup>.

### Variable Índice UV

Gráfica 107. Red Hidroclimatológica, Variable Índice UV.



Las estaciones que presentan medición de la variable Índice UV, son: Club Campestre, Pantano, Chocoa, Betania, La naranjera, La aguada, Turbay y Aburrido.

La estación El pantano reportó el registro de Índice UV solar máximo para el año 2024, según los datos registrados por cada estación, reportó medición de 14,8; el tipo de riesgo corresponde a la categoría de exposición **Extremadamente alta**. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), la Organización Meteorología Mundial (OMM) y la Comisión Internacional para la Protección de la energía no ionizante (ICNIRP, por sus siglas en inglés), se hace necesario promover acciones enfocadas a la prevención de enfermedades, especialmente aquellas de la piel, se requiere tomar medidas de protección extra, como evitar la exposición prolongada al sol de manera directa, utilizar elementos como protector solar, camisa manga larga, gafas con filtro solar, especial protección para menores de 20 años.

## 10. Glosario

**Clima:** Es el conjunto fluctuante de las condiciones atmosféricas, caracterizado por los estados y evoluciones del tiempo, en un periodo y región dados, y controlado por factores forzantes y determinantes, y por la interacción entre los diferentes componentes del sistema climático (atmósfera, hidrosfera, litosfera, criósfera, biosfera y antropósfera) (IDEAM, 2005).

**Estaciones Meteorológicas.** Se entiende como estación meteorológica el sitio donde se hacen observaciones y mediciones puntuales de las diferentes variables meteorológicas, usando instrumentos apropiados, con el fin de establecer el comportamiento atmosférico en las diferentes zonas de un territorio (IDEAM, 2005).

**Estaciones Climáticas:** Son aquellas en las cuales se obtienen datos meteorológicos de una calidad y duración tales que permiten describir o explicar el clima de una región. En función del objetivo que se persigue, las estaciones se dividen en dos grandes tipos: Principales y Ordinarias (IDEAM, 2008).

**Estación Climatológica Ordinaria (CO) (Redes):** Este tipo de estaciones poseen obligatoriamente un pluviómetro, fluviógrafo y psicrómetro. Es decir, miden lluvias y temperaturas extremas e instantáneas.

**Estación Climatológica Principal (CP) (Redes):** Es aquella en la cual se hacen observaciones de visibilidad, tiempo atmosférico presente, cantidad, tipo y altura de las nubes, estado del suelo, precipitación, temperatura del aire, humedad, viento, radiación, solar, brillo solar, evaporación y fenómenos especiales. Gran parte de estos parámetros se obtienen de instrumentos registradores. Por lo general se efectúan tres observaciones diarias.

**Helada (Alertas hidrológicas):** En términos meteorológicos, es la ocurrencia de una temperatura igual o menor a 0 °C a un nivel de 1.5 a 2 m sobre el nivel del suelo. Es decir, al nivel reglamentario en que se instalan las casetas de medición meteorológica. Desde el punto de vista agrometeorológico podría definirse una helada como la temperatura baja a la cual los tejidos de la planta comienzan a sufrir daño.

**Humedad atmosférica:** Es el porcentaje de humedad que contiene el aire con respecto al total que es capaz de contener como función de su temperatura y su presión (IDEAM, 2005).

**Precipitación:** La precipitación es la caída de partículas de agua líquida o sólida que se originan en una nube, atraviesan la atmósfera y llegan al suelo. La cantidad de precipitación es el volumen de agua lluvia que pasa a través de una superficie en un tiempo determinado (IDEAM, 2005).

**Red Climatológica:** Esta red la componen las denominadas estaciones climatológicas en las cuales se miden, además de la precipitación, otras variables meteorológicas como la temperatura, las características de humedad del aire, el brillo solar, el viento (dirección, recorrido y velocidad) y la evaporación, con el propósito de obtener las variables usadas para el seguimiento y estudio del clima. En las estaciones climatológicas se toman datos tres veces al día o se registran continuamente (IDEAM, 2005).

**Red Meteorológica:** Una red meteorológica es el conjunto de estaciones, convenientemente distribuidas, en las que se observan, miden y/o registran los diferentes fenómenos y elementos atmosféricos que son necesarios en la determinación del estado del tiempo y el clima en una región, para su posterior aplicación a diversos usos y objetivos (IDEAM, 2005).

**Temperatura:** Es una medida del grado de calor o frío de un cuerpo o un medio los tres parámetros que describen el régimen de la temperatura en un determinado lugar son la temperatura media, la máxima media y la mínima media, en la escala media mensual multianual (IDEAM, 2005).

**Variabilidad del clima:** La variabilidad del clima se refiere a las variaciones en el estado medio y otros datos estadísticos (como las desviaciones típicas, la ocurrencia de fenómenos extremos, etc.) del clima en todas las escalas temporales y espaciales, más allá de fenómenos meteorológicos determinados. La variabilidad se puede deber a procesos internos naturales dentro del sistema climático (variabilidad interna), o a variaciones en los forzamientos externos antropogénicos (variabilidad externa) (IPCC, 2013).

**Viento:** Es el aire en movimiento. Se representa por un vector que puede ser descompuesto en una componente horizontal y otra vertical. La proyección horizontal del vector viento es lo que llamamos viento, y a la componente vertical se le denomina corriente ascendente o descendente, según corresponda.

Para identificar el viento, es necesario determinar su dirección y velocidad. La dirección del viento se define como aquella de donde procede. Se expresa en grados sexagesimales contados en el sentido que giran las manecillas del reloj, a partir del norte geográfico, utilizando los rumbos de la rosa de los vientos. Las 8 direcciones principales son Norte, Noreste, Este, Sureste, Sur, Suroeste, Oeste y Noroeste. La velocidad del viento es la distancia que recorre una partícula de aire en la unidad de tiempo. Se expresa en metros por segundo (m/s), kilómetros por hora (km/h) o nudos. Cuando la velocidad del viento es inferior a 0,5 m/s se dice que el viento está en calma (IDEAM, 2005).

## **Referencias Bibliográficas**

- ARANGO, C.; DORADO, J; GUZMÁN D.; RUIZ, J. F. Climatología Trimestral de Colombia periodo 1971-2000. IDEAM.
- BUENO, E. y TORRES, C. Zonificación de unidades ecológicas del paisaje para el manejo sustentable de la Subcuenca quebrada la angula, Lebrija Santander. Bucaramanga (1997).
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. Informe Anual Red Hidroclimatológica, Bucaramanga: CDMB. 2018.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. Informe Anual Red Hidroclimatológica, Bucaramanga: CDMB. 2019.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. Informe Anual Red Hidroclimatológica Primer Trimestre, Bucaramanga: CDMB. 2019.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. Informe I Semestre Red Hidroclimatológica, Bucaramanga: CDMB. 2020.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. Informe I Semestre Red Hidroclimatológica, Bucaramanga: CDMB. 2020.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. Informe I Semestre Red Hidroclimatológica, Bucaramanga: CDMB. 2021.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. Informe II Semestre Red Hidroclimatológica, Bucaramanga: CDMB. 2021.
- CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. Informe I Semestre Red Hidroclimatológica, Bucaramanga: CDMB. 2022.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA  
DE BUCARAMANGA. Informe II Semestre Red Hidroclimatológica,  
Bucaramanga: CDMB. 2.022.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA  
DE BUCARAMANGA. Informe I Semestre Red Hidroclimatológica,  
Bucaramanga: CDMB. 2.023.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA  
DE BUCARAMANGA. Informe II Semestre Red Hidroclimatológica,  
Bucaramanga: CDMB. 2.023.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA  
DE BUCARAMANGA. Informe I Semestre Red Hidroclimatológica,  
Bucaramanga: CDMB. 2024.

GUZMÁN, D. RUÍZ, J. F. Regionalización de Colombia según la estacionalidad de la precipitación media mensual, a través de componentes principales (ACP). Bogotá D.C.: Subdirección de Meteorología-IDEAM. 2014. 55 p.

IDEAM, I. d. (2001). El medio ambiente en Colombia. Bogotá D. C.: IDEAM.

Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales, IDEAM. (2008a). Protocolo del Programa de Auditoria de la Red Meteorológica de Referencia. Bogotá: IDEAM.

IDEAM. (2001). Manual Del Observador Meteorológico. Medellín.

IDEAM, I. d. (2002). Conceptos, Definiciones e Instrumentos de la Información Ambiental de Colombia. Bogotá D. C.: Trade Link Ltda.

IDEAM. (2004). Manual de formación de IDEAM para el software de aplicación HYDRAS3. Bogotá.

IDEAM. (2005). Atlas Climático de Colombia. Bogotá D. C.: IMPRENTA NACIONAL DE COLOMBIA.

IDEAM. (2005a). Protocolo para el control de calidad de la información meteorológica en las etapas de obtención, evaluación, verificación, calculo y procesamiento. Bogotá.

IDEAM. (2007). Nota Técnica 002 - Control de Calidad Automático de Datos Meteorológicos. Bogotá.

IDEAM. (2008). Manual para la Operación, Inspección y Mantenimiento de Estaciones Meteorológicas. Bogotá.

IDEAM. (2017). Protocolo calibración de instrumentos convencionales en temperatura y humedad. Bogotá.

OMM. (2010). Guía de Instrumentos y Métodos de Observación Meteorológicos (Vol. 8). (A. E. (AEMET), Trad.) Genève, Genève, Suiza.

Universidad nacional de Asunción (2016). Estación Meteorológica. San Lorenzo/ Paraguay. <https://www.pol.una.py/?q=node/165>.

