INFORME DE LA RED HIDROCLIMATOLÓGICA

I SEMESTRE 2024

CDMB

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA



JUAN CARLOS REYES NOVA
Director General

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

MARIA CARMENZA VICINI MARTINEZ
Coordinadora de Gestión del Conocimiento e Investigación Ambiental

JOHANNA PATRICIA ARDILA LERMA
Supervisor Contrato 210 – 15357 - 8

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 - 15357 – 8 de 2024, suscrito entre la CDMB y PRODEAM.

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 20
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 30
7.1.3. Estación El Rasgón 32
7.1.4. Estación Club Campestre 32
7.1.5. Estación CDMB 36
7.1.6. Estación San Pedro 39
7.2. Subcuenca Rio Negro 42
7.2.1. Estación El Cairo 42
7.2.2. Estación Santa Cruz de la Colina 46
7.3. Subcuenca Río Salamaga 48
7.3.1. Estación El Diamante 49
7.4. Subcuenca Río Suratá 52
7.4.1. Estación Lago Alto 52
7.4.2. Estación El Roble 56
7.5. Subcuenca Lebrija Alto 60

7.5.1. Estación El Pantano 60
7.5.2. Estación Portugal 64
7.5.3. Estación El Aburrido 68
7.6. Subcuenca Rio Cáchira del Sur 71
7.6.1. Estación Betania 71
7.6.2. Estación Sena Aguas Calientes 75
7.6.3. Estación La Naranjera 78
7.6.4. Estación La Aguada 81
7.6.5. Estación Turbay 84
7.7.1. Estación Chocoa 88
8. Estaciones hidrológicas de niveles 92
8.1. Subcuenca Río de Oro 92
8.1.1. Estación El Rasgón. 92
8.2. Subcuenca Río Lebrija 93
8.2.1. Estación Bocas 94
9. Consolidación 96
10. Glosario 104
Referencias Bibliográficas 106

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. Precipitación Estación La Judía 27
Gráfica 2. Temperatura media Estación La Judía. 27
Gráfica 3. Humedad relativa Estación La Judía. 28
Gráfica 4. Radiación solar máxima Estación La Judía 29
Gráfica 5. Radiación UV Estación La Judía. 29
Gráfica 6. Precipitación Estación Acapulco 30
Gráfica 7. Radiación UV Estación Acapulco. 31
Gráfica 8. Precipitación Estación Club Campestre 32
Gráfica 9. Temperatura Estación Club Campestre 33
Gráfica 10. Humedad relativa Estación Club Campestre 34
Gráfica 11. Radiación solar Estación Club Campestre 34
Gráfica 12. Índice UV Estación Club Campestre 35
Gráfica 13. Rosa de vientos Estación Club Campestre 35
Gráfica 14. Precipitación Estación CDMB 36
Gráfica 15. Temperatura Estación CDMB 37
Gráfica 16. Humedad relativa Estación CDMB 37
Gráfica 17. Radiación solar Estación CDMB 38
Gráfica 18. Rosa de vientos Estación CDMB 38
Gráfica 19. Precipitación Estación San Pedro 39
Gráfica 20. Temperatura Estación San Pedro 40
Gráfica 21. Humedad relativa Estación San Pedro 41
Gráfica 22. Radiación solar Estación San Pedro 41
Gráfica 23. Radiación UV Estación San Pedro 42
Gráfica 24. Precipitación Estación El Cairo 43
Gráfica 25. Temperatura Estación El Cairo. 43
Gráfica 26. Humedad relativa Estación El Cairo. 44
Gráfica 27. Radiación solar Estación El Cairo 44
Gráfica 28. Radiación UV Estación El Cairo 45
Gráfica 29. Precipitación Estación Santa Cruz de la Colina 46
Gráfica 30. Temperatura Estación Santa Cruz de la Colina 46

Gráfica 31. Humedad relativa Estación Santa Cruz de la Colina 47
Gráfica 32. Radiación solar Estación Santa Cruz de la Colina. 47
Gráfica 33. Índice UV Estación Santa Cruz de la Colina 48
Gráfica 34. Precipitación Estación El Diamante 49
Gráfica 35. Temperatura Estación El Diamante 50
Gráfica 36. Humedad relativa Estación El Diamante. 50
Gráfica 37. Radiación solar Estación El Diamante. 50
Gráfica 38. Radiación UV Estación Diamante. 51
Gráfica 39. Precipitación Estación Lago Alto. 52
Gráfica 40. Temperatura Estación Lago Alto. 53
Gráfica 41. Humedad relativa Estación Lago Alto 53
Gráfica 42. Radiación solar Estación Lago Alto 54
Gráfica 43. Radiación UV Estación Lago Alto 54
Gráfica 44. Rosa de vientos Estación Lago Alto 55
Gráfica 45. Temperatura Estación El Roble 56
Gráfica 46. Precipitación Estación El Roble 57
Gráfica 47. Humedad relativa Estación El Roble 57
Gráfica 48. Radiación solar Estación El Roble 58
Gráfica 49. Radiación UV Estación El Roble 59
Gráfica 50. Rosa de vientos Estación El Roble 59
Gráfica 51. Precipitación Estación El Pantano. 60
Gráfica 52. Temperatura Estación El Pantano 61
Gráfica 53. Humedad relativa Estación El Pantano. 61
Gráfica 54. Radiación Solar Estación El Pantano. 62
Gráfica 55. Índice UV Estación El Pantano. 62
Gráfica 56. Rosa de vientos Estación El pantano 63
Gráfica 57. Precipitación Estación Portugal 65
Gráfica 58. Temperatura Estación Portugal 65
Gráfica 59. Humedad Estación Portugal. 66
Gráfica 60. Radiación Solar Estación Portugal 66
Gráfica 61. Radiación UV Estación Portugal. 66

Gráfica 62. Rosa de vientos Estación Portugal..... 67
Gráfica 63. Precipitación Estación El Aburrido. 68
Gráfica 64. Temperatura Estación El Aburrido..... 68
Gráfica 65. Humedad Estación El Aburrido..... 69
Gráfica 66. Radiación solar Estación El Aburrido 69
Gráfica 67. Índice UV Estación El Aburrido. 70
Gráfica 68. Rosa de vientos El Aburrido..... 70
Gráfica 68. Precipitación Estación Betania. 72
Gráfica 69. Temperatura Estación Betania..... 72
Gráfica 71. Humedad Estación Betania..... 73
Gráfica 72. Radiación solar Estación Betania 73
Gráfica 73. Índice UV Estación Betania 74
Gráfica 74. Rosa de vientos Betania..... 75
Gráfica 75. Precipitación Estación Sena Aguas Calientes. 75
Gráfica 76. Temperatura Estación Sena Aguas Calientes. 76
Gráfica 77. Humedad Relativa Estación Sena Aguas Calientes..... 76
Gráfica 78. Radiación solar Estación Sena Aguas Calientes..... 77
Gráfica 79. Índice UV Estación Sena Aguas Calientes..... 77
Gráfica 80. Precipitación Estación La Naranjera. 79
Gráfica 81. Temperatura Estación la Naranjera 79
Gráfica 82. Humedad Relativa Estación Naranjera..... 79
Gráfica 83. Radiación solar Estación la Naranjera..... 80
Gráfica 84. Índice UV Estación Naranjera..... 80
Gráfica 85. Precipitación Estación La Aguada..... 82
Gráfica 86. Temperatura Estación La Aguada 82
Gráfica 87. Humedad Relativa Estación La Aguada..... 82
Gráfica 88. Radiación solar Estación La Aguada..... 83
Gráfica 89. Índice UV Estación La Aguada..... 83
Gráfica 90. Precipitación Estación Turbay..... 84
Gráfica 91. Temperatura Estación Turbay 85
Gráfica 92. Humedad relativa Estación Turbay 85

Gráfica 93. Radiación solar Estación Turbay 86
Gráfica 94. Índice UV Estación Turbay. 86
Gráfica 95. Rosa de vientos Estación Turbay 87
Gráfica 96. Precipitación Estación Chocoa 88
Gráfica 97. Temperatura Estación Chocoa 88
Gráfica 98. Humedad relativa Estación Chocoa 89
Gráfica 99. Radiación solar Estación Chocoa 89
Gráfica 100. Índice UV Estación Chocoa. 90
Gráfica 101. Rosa de vientos Estación Chocoa 91
Gráfica 102. Niveles Estación El Rasgón 93
Gráfica 103. Niveles Estación Bocas 94
Gráfica 104. Red Hidroclimatológica, Variable Precipitación. 96
Gráfica 105. Red Hidroclimatológica, Variable Temperatura máxima ambiente. 98
Gráfica 106. Red Hidroclimatológica, Variable Temperatura media ambiente. 99
Gráfica 107. Red Hidroclimatológica, Variable Humedad relativa. 100
Gráfica 108. Red Hidroclimatológica, Variable Radiación solar. 101
Gráfica 109. Red Hidroclimatológica, Variable Radiación UV. 102
Gráfica 110. Red Hidroclimatológica, Variable Índice UV. 103

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 primer semestre del 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, Rio Negro, 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 direccionada 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 primer semestre de 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 primer semestre de 2024, periodo comprendido entre el 1 de diciembre del año 2023 hasta el 30 de junio 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 primer semestre de 2024, periodo comprendido entre el 1 de diciembre del año 2023 hasta el 30 de junio 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.

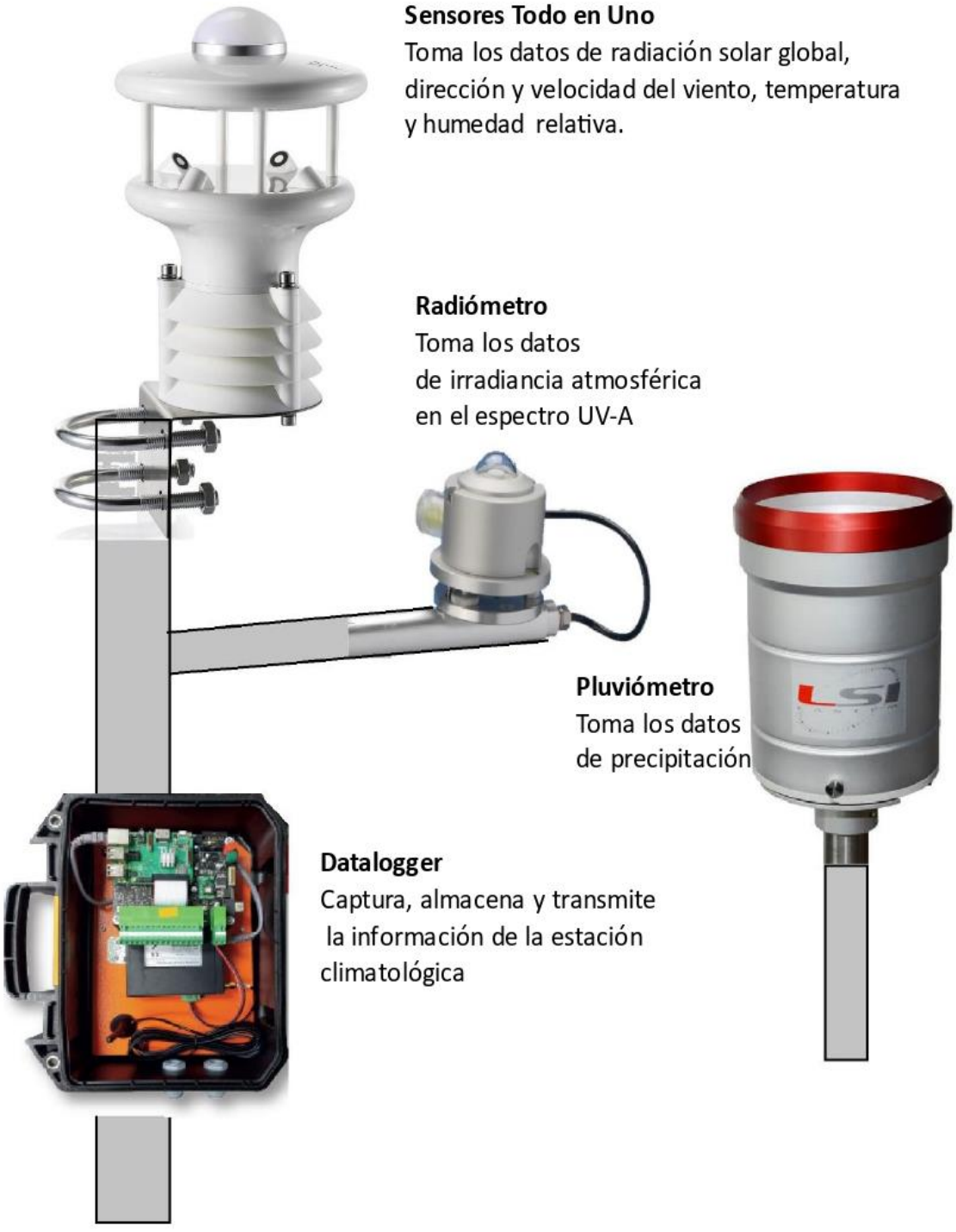
* **Mediciones horarias:** Las mediciones horarias son adquiridas por sensores virtuales cada 1 hora (promedia los datos instantáneos).

Ilustración 1. Estación climatológica automatica 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)	CANTIDAD DE ESTACIONES CDMB
Caudal de agua (m3/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.	1
Nivel de agua (m)	Sensor de presión y temperatura Baro-Diver y Diver Marca Van Essen Instruments	1

Temperatura, Humedad Relativa, Dirección Del Viento, Velocidad Del Viento, Precipitación, Radiación Solar, Radiación UV	1. RTU: Adcon Telemetry, Modelo: a764 3G Serie 6 2. Sensor de Temp y Hum Relativa: Adcon Telemetry, Modelo: AdconTR2 3. Sensor Velocidad y Dirección del viento: Marca Lufft, Modelo WS200-UMB 4. Piranómetro: Kipp&Zonen Modelo: SP-Lite 450209 5. Sensor Radiación UV: Marca: Apogee Marca: SU-100-ss 6. Pluviómetro: Adcon Telemetry, Modelo: Adcon RG1 Alimentación por energía solar.	2
Temperatura, Humedad Relativa, Dirección Del Viento, Velocidad Del Viento, Precipitación, Radiación Solar.	1. Datalogger: Marca: Campbell, Modelo: CR300-cell200 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.	1
Temperatura, Humedad Relativa, Dirección Del Viento, Velocidad Del Viento, Presión Atmosférica, Precipitación, Radiación Solar, Índice UV	1. Estación compacta: Marca Davis Instruments, Modelo: Vatage 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.	7
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).	16

Fuente: (CDMB, 2022)

5. Metodología

La Red Hidroclimatológica de la CDMB, para el primer semestre del 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

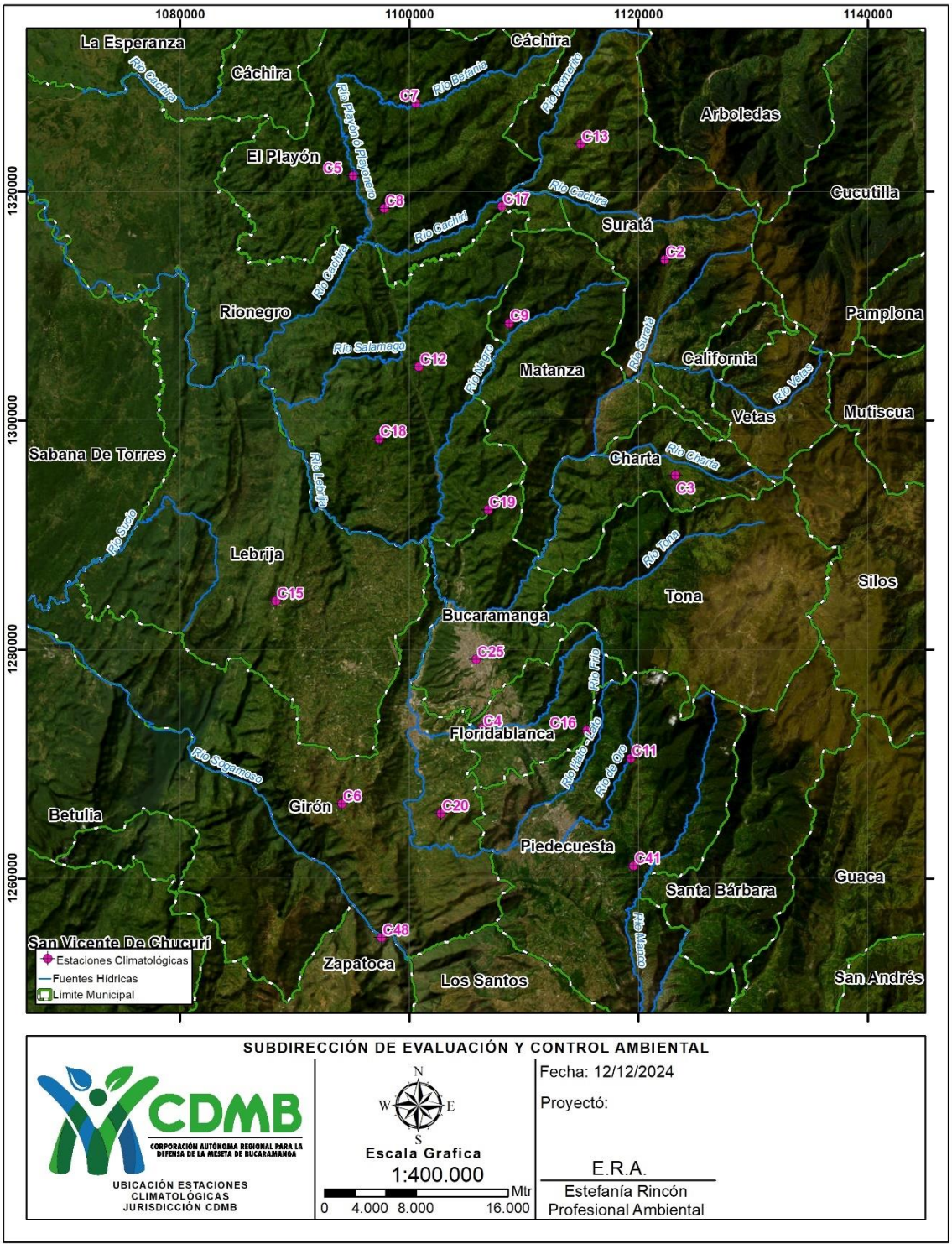
La Red Hidroclimatológica de la CDMB está al servicio de la comunidad realizando el reporte de información Hidroclimatológica desde el año 2008, sin embargo, cuenta con registros históricos aproximadamente desde hace (36) treinta y seis años de algunas variables climatológicas. La cantidad y modelo de las estaciones ha sido variable a lo largo del tiempo, se ha consolidado actualmente como una Red Hidroclimatológica representativa para la región. Durante el primer semestre de 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 subcuencas 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.

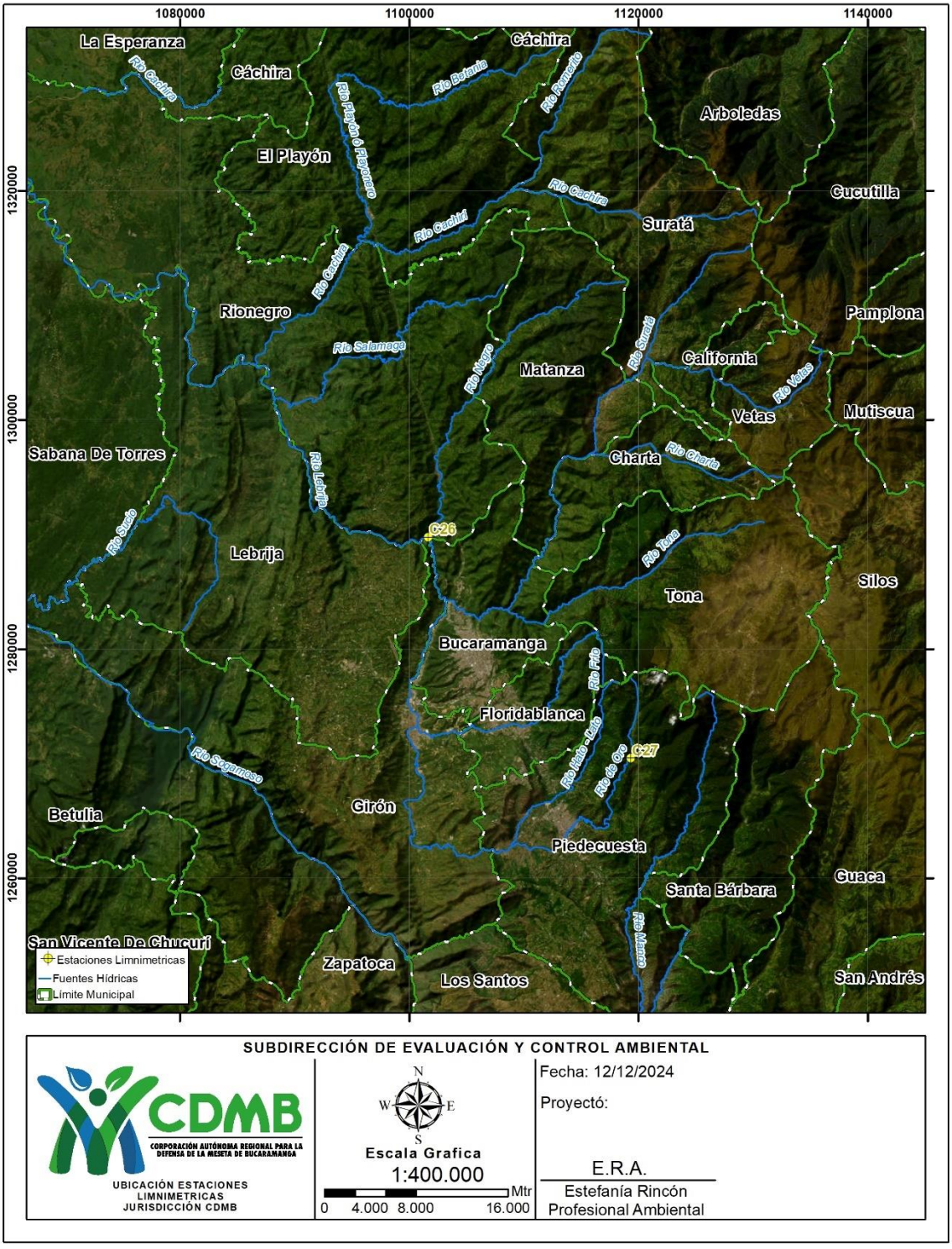
A continuación, se evidencia la distribución de las estaciones que conforman la Red Hidroclimatológica de la CDMB:

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**	**Coordenada X**	**Coordenada 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	Rio 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	Rio 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**	**Coordenada X**	**Coordenada 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 diciembre del año 2023 hasta el 30 de junio de 2024, identificado como el primer semestre de 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

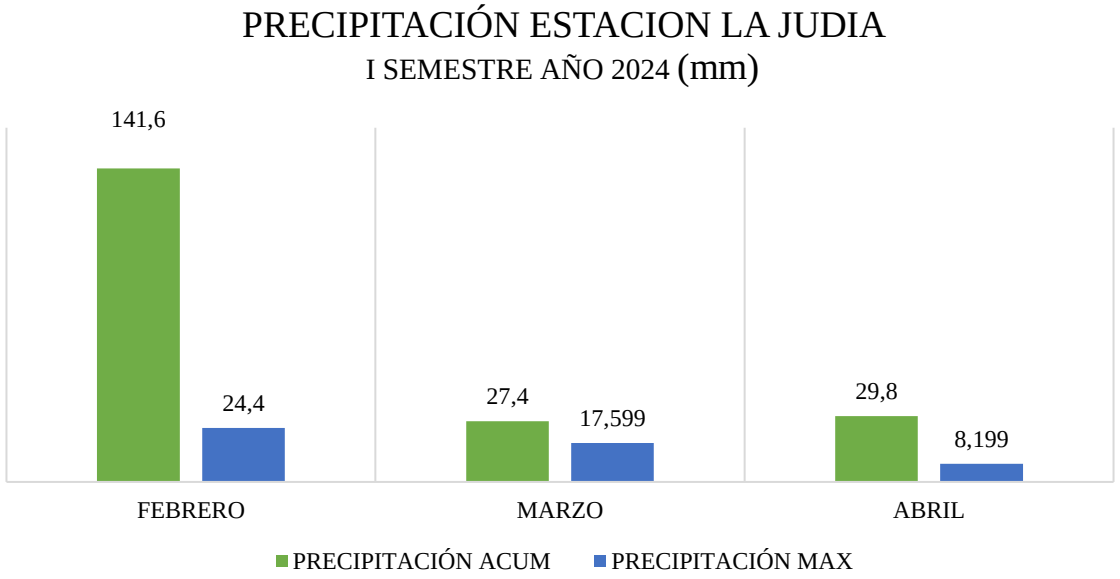


La estación climatológica automática La judía, se encuentra ubicada en el municipio de Floridablanca. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013. Tiene como objetivo monitorear la parte alta de la Subcuenca.

Subcuenca: Río de Oro

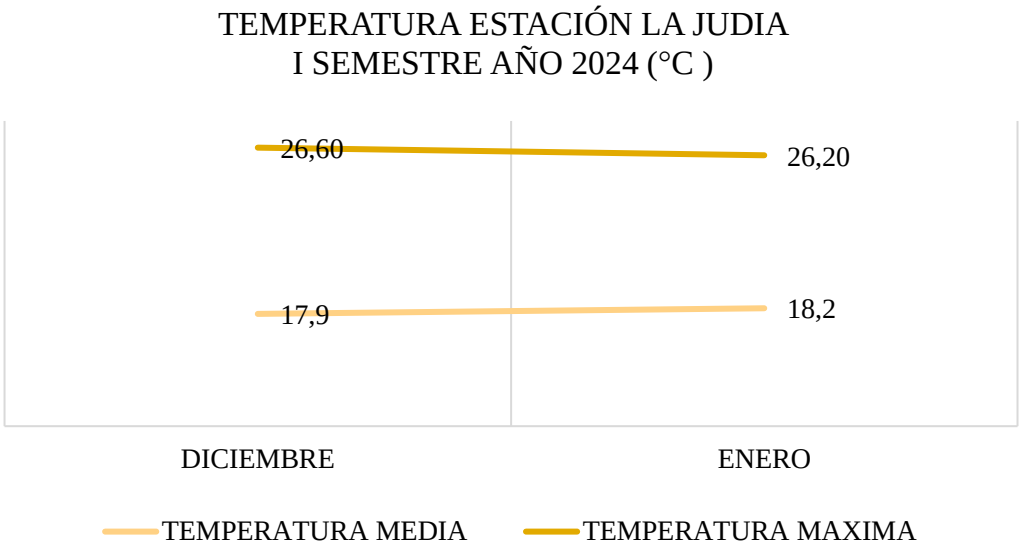
Para la estación La Judía se evidencia que no reportó variables hidroclimatologicas de manera constante para el semestre, por tanto, no cumple el criterio de representatividad del 75% de datos para el periodo comprendido entre 01 de diciembre de 2023 y 30 de junio de 2024. Sin embargo, en el presente informe se incluye de manera indicativa para aquellas variables disponibles y que cumplen con criterio de representatividad de 75% de datos para el valor mensual.

Gráfica 1. Precipitación Estación La Judía



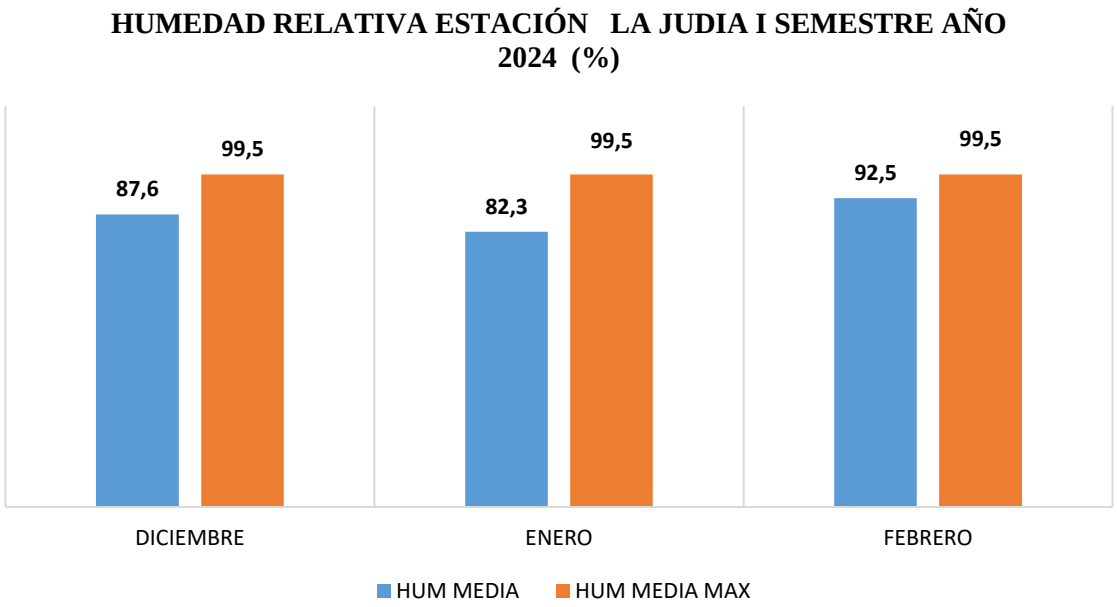
La estación reportó para la variable precipitación un acumulado para el mes de febrero, marzo y abril de 156,39 mm para el periodo comprendido entre el 01 de enero hasta el 30 de junio de 2.024. Así mismo, evidencia una precipitación máxima horaria de 24,4 mm registrada el 25 de febrero del 2.024.

Gráfica 2. Temperatura media Estación La Judía.



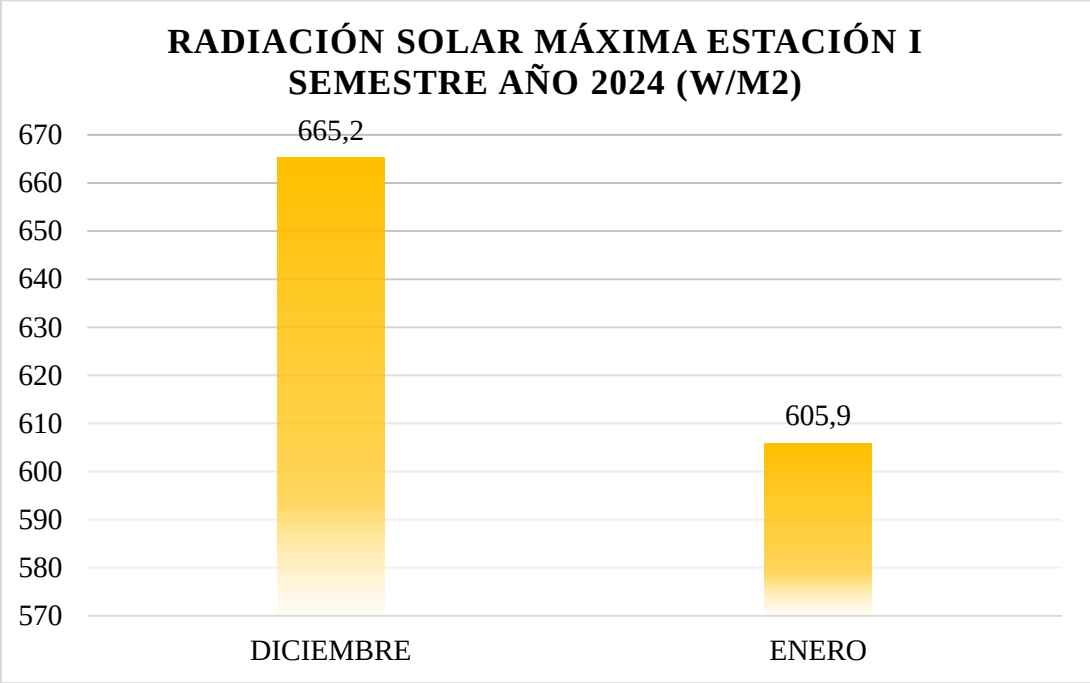
La temperatura media reportada para el mes de diciembre de 2023 y enero de 2.024 es de 18,01 °C. Así mismo, se evidencia que la temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios fue de 26,6°C, el día 04 de diciembre de 2.023.

Gráfica 3. Humedad relativa Estación La Judía.



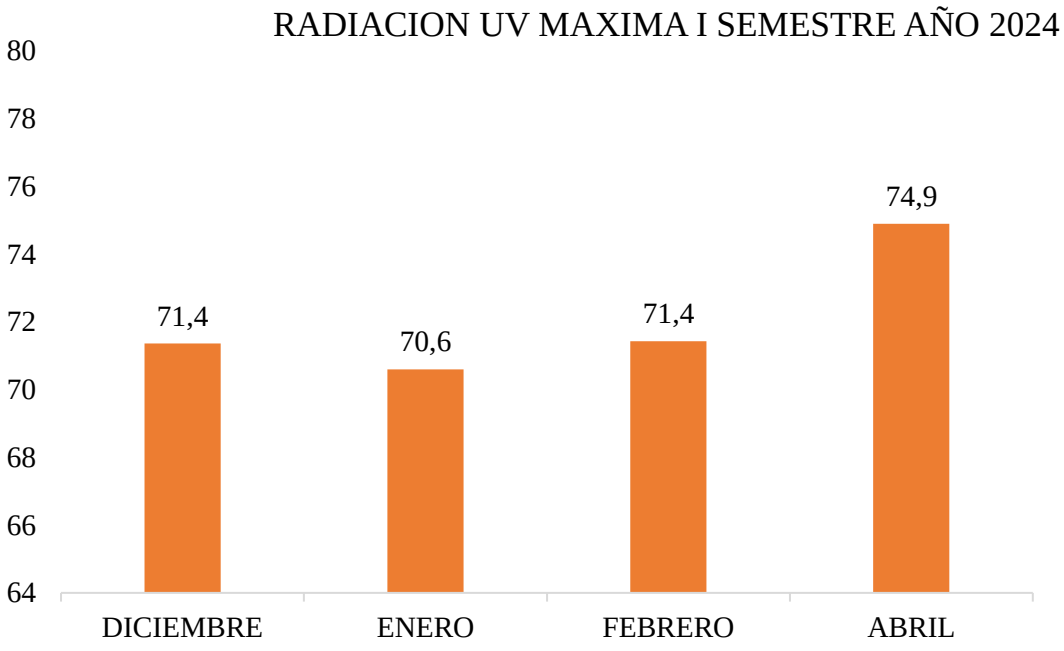
La humedad relativa media para el mes de febrero, marzo y abril de 2024 corresponde a 88,74%.

Gráfica 4. Radiación solar máxima Estación La Judía



La radiación solar máxima horaria, según el reporte de las variables para para el reporte de datos, corresponde a 665,2 W/m2, la cual se registró el día 02 de diciembre de 2023.

Gráfica 5. Radiación UV Estación La Judía.



La radiación UV máxima horaria, según el reporte de la variable para el para el reporte de datos, corresponde 74,9 W/m2, la cual se registró el día 10 de abril de 2024.

7.1.2. Estación Acapulco

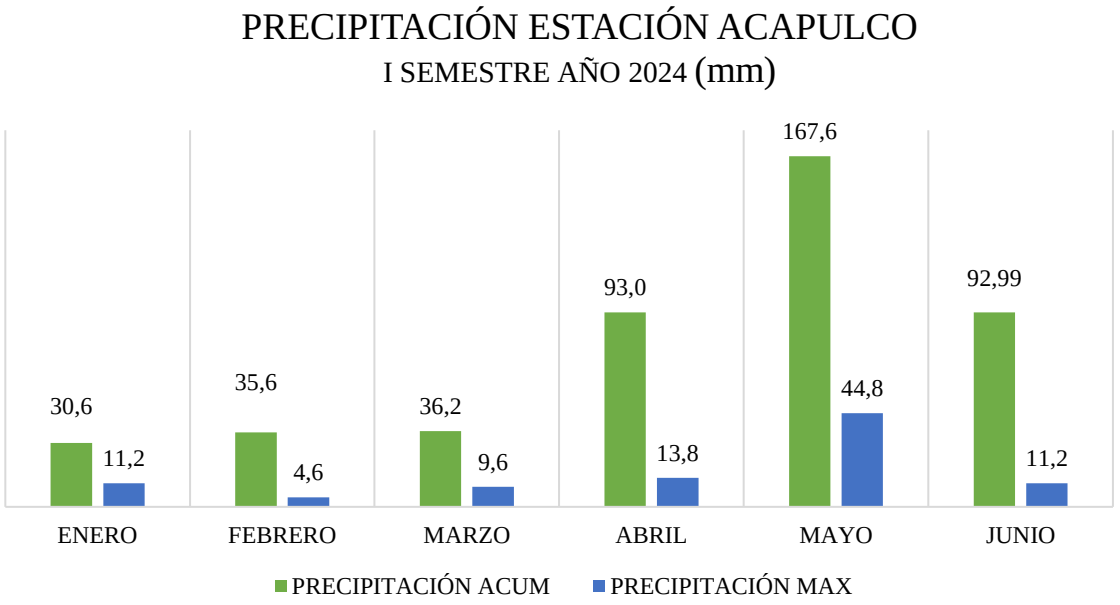


Estación climatológica automática Acapulco, se encuentra ubicada en el municipio de Girón. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013.

Subcuenca: Río de Oro

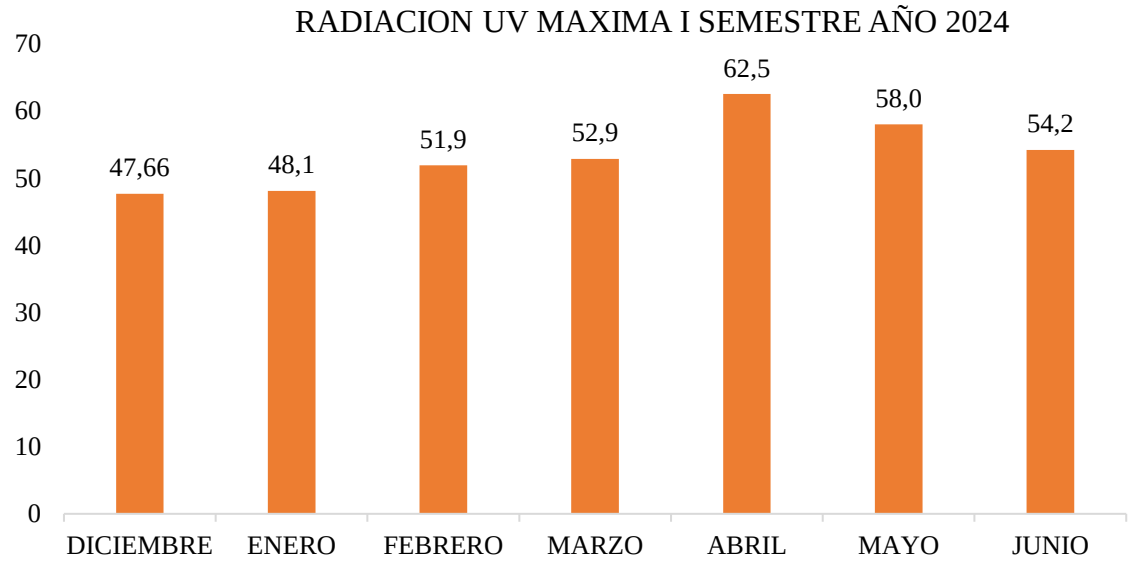
La estación no reportó la medición de variables hidroclimatologicas temperatura, humedad, radiación solar, de manera constante para el semestre, por tanto, no cumple el criterio de representatividad del 75% de datos para el para el primer semestre de 2024, periodo comprendido entre el 1 de diciembre del año 2023 hasta el 30 de junio de 2024. A continuación, se incluye de manera indicativa para aquellas variables disponibles y que cumplen con criterio de representatividad de 75% de reporte semestral y aquellos datos que cumplieron con dicho criterio para el valor mensual.

Gráfica 6. Precipitación Estación Acapulco



La estación Acapulco, a partir del reporte horario registrado por la estación el valor acumulado de lluvia fue de 455,98 mm. Así mismo, la precipitación máxima horaria registrada fue de 44,8 mm y se reportó el día 14 de mayo de 2024.

Gráfica 7. Radiación UV Estación Acapulco.



La radiación UV máxima horaria registrada por la estación es de 65,529 w/m2 con fecha de ocurrencia del día 27 de abril de 2.024.

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.

Para la estación El Rasgón se evidencia que no reportó variables hidroclimatologicas de manera constante para el semestre, por tanto, no cumple el criterio de representatividad del 75% de datos para el periodo comprendido entre 01 de diciembre de 2023 y 30 de junio de 2024. Es por esto que, en el presente informe no se incluye el análisis de la misma.

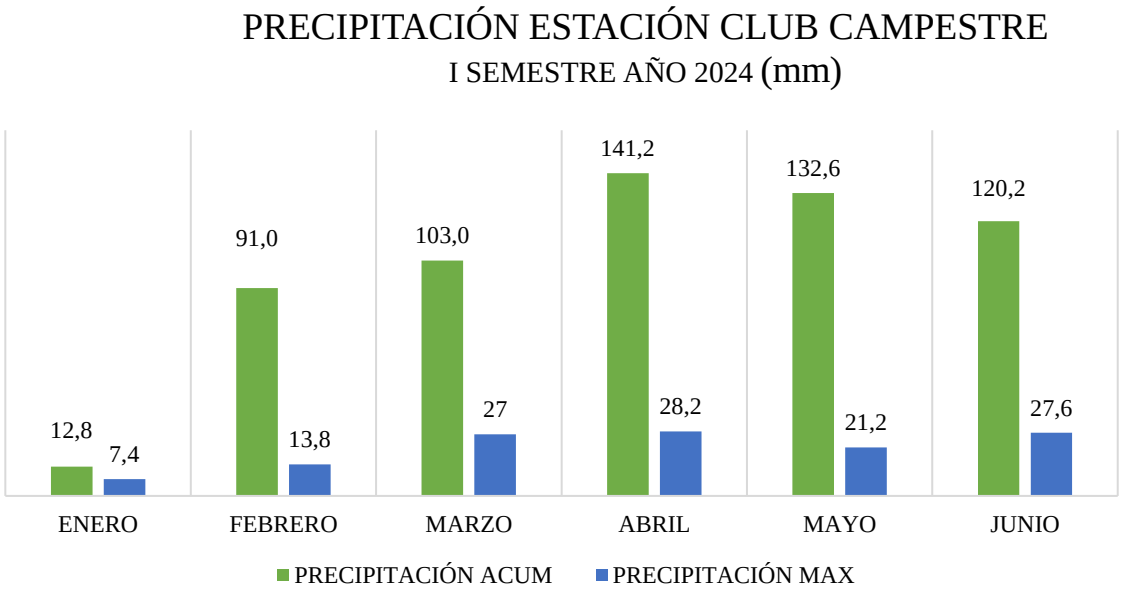
7.1.4. Estación Club Campestre



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.

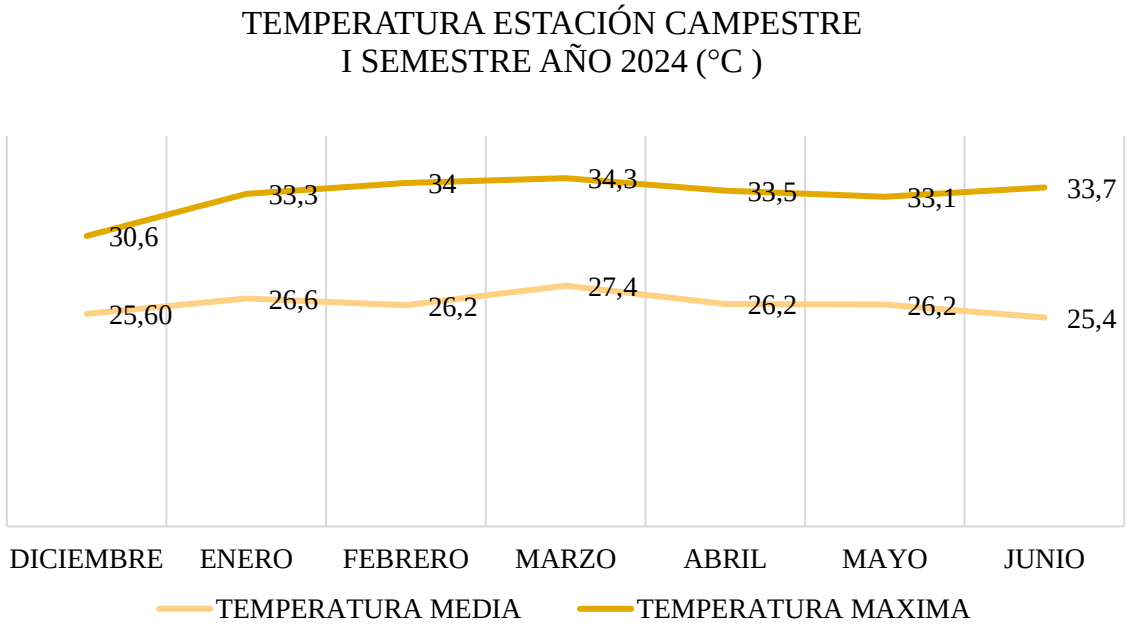
La estación registró información que cumple el criterio de representatividad del 75% de los datos, es por esto que, el presente reporte se presenta para los meses enero, febrero, marzo, abril, mayo y junio de 2024, realizando el análisis de los datos con la información obtenida para las variables meteorológicas.

Gráfica 8. Precipitación Estación Club Campestre



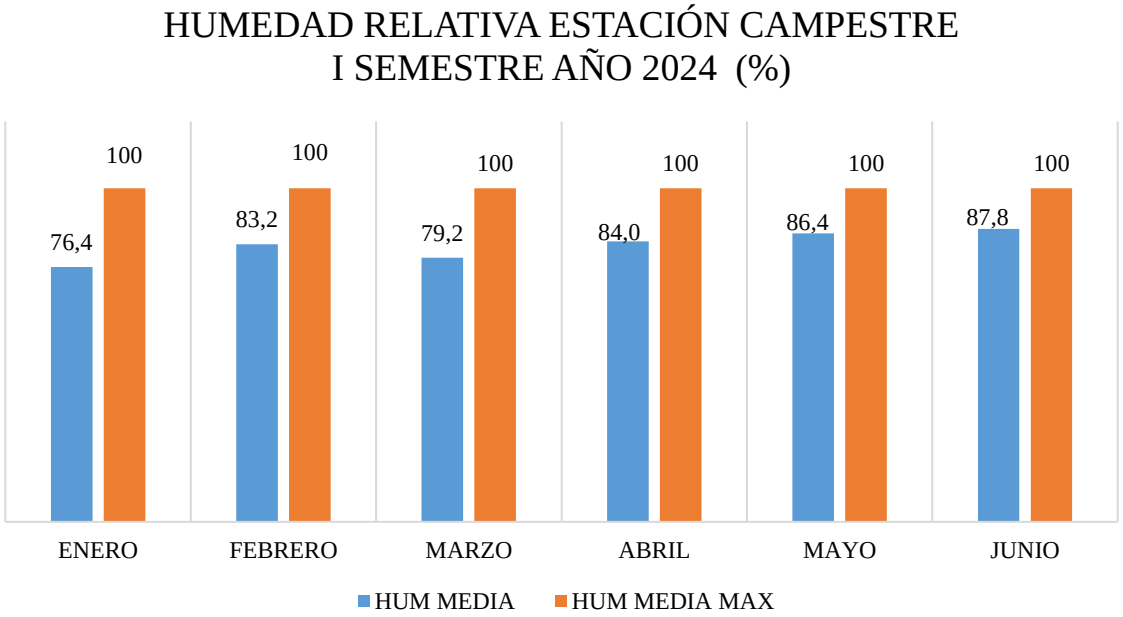
La estación Club Campestre, reporta que la precipitación acumulada para el primer semestre de 2024, a partir del reporte horario registrado por la estación, fue de 600,8 mm. Así mismo, el reporte de la precipitación máxima horaria fue de 28,2 mm y se reportó el día 29 de abril de 2024.

Gráfica 9. Temperatura Estación Club Campestre



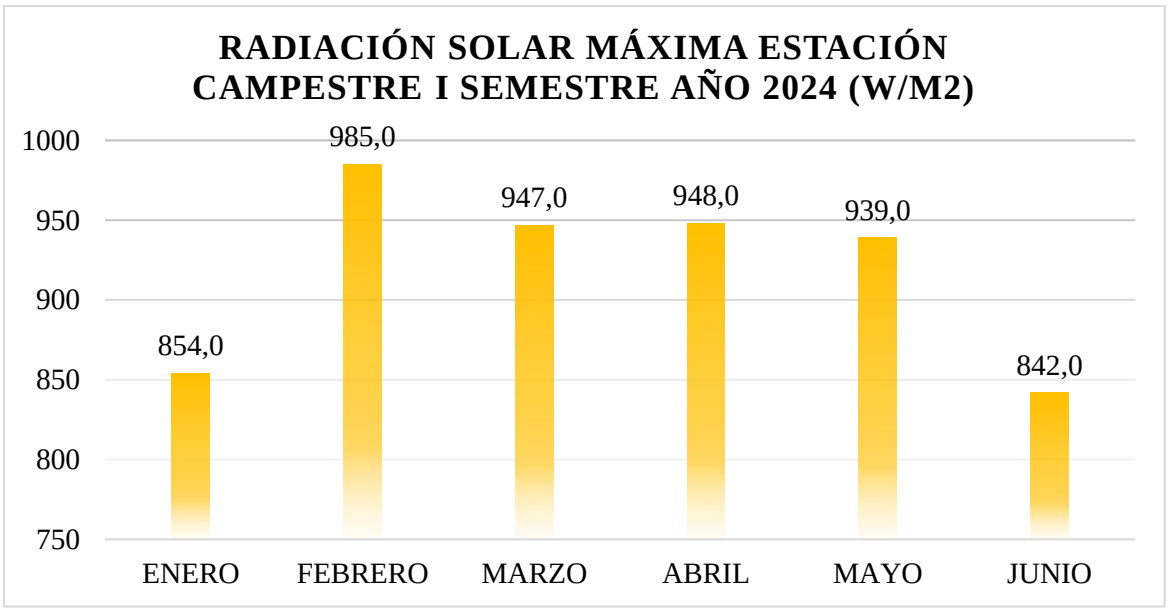
La temperatura media reportada por la estación corresponde a 26,33°C. La máxima ambiente diaria, reportada a partir de datos horarios, es de 34,3°c, registrada el día 18 de marzo de 2024.

Gráfica 10. Humedad relativa Estación Club Campestre



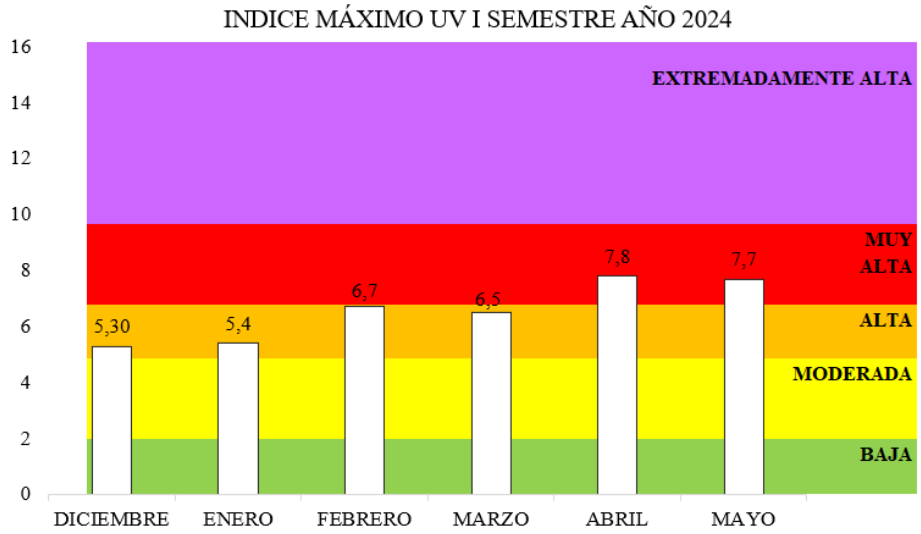
La humedad relativa media semestral corresponde a 82,84%.

Gráfica 11. Radiación solar Estación Club Campestre



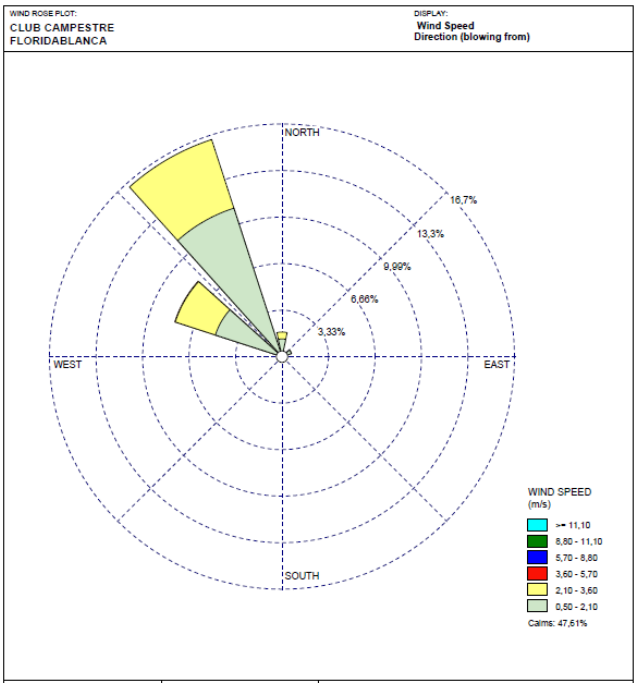
La radiación solar semestral máxima, registrada a partir de datos horarios es de 985 W/m2 y se reportó el evento el día 24 de febrero de 2024.

Gráfica 12. Índice UV Estación Club Campestre



El índice UV máximo, a partir del reporte horario registrado por la estación, para el primer semestre del 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).

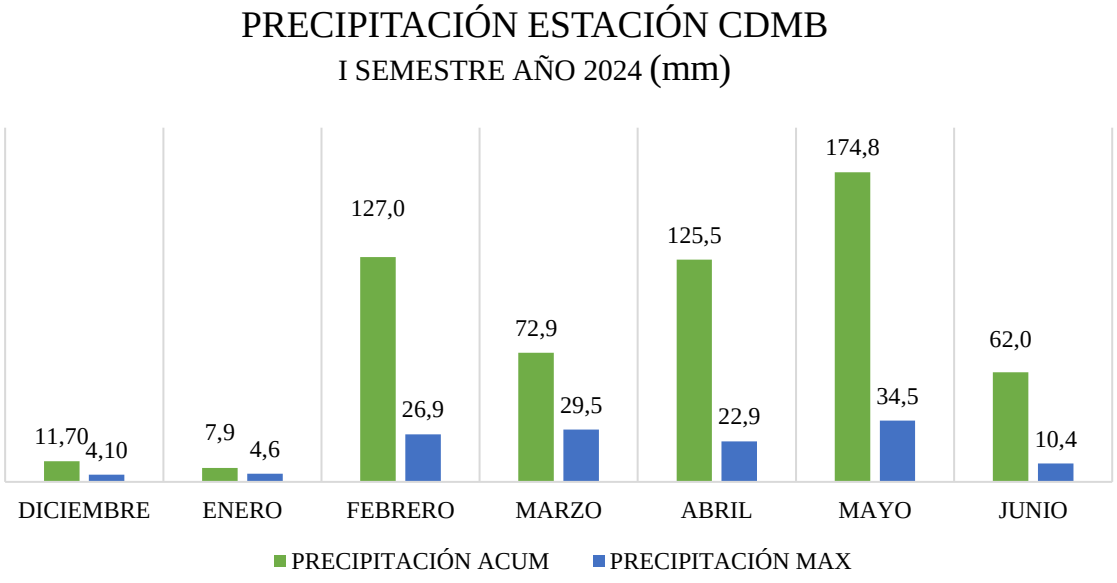
7.1.5. Estación CDMB



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 hidrometereológicas: 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 primer semestre del año 2024:

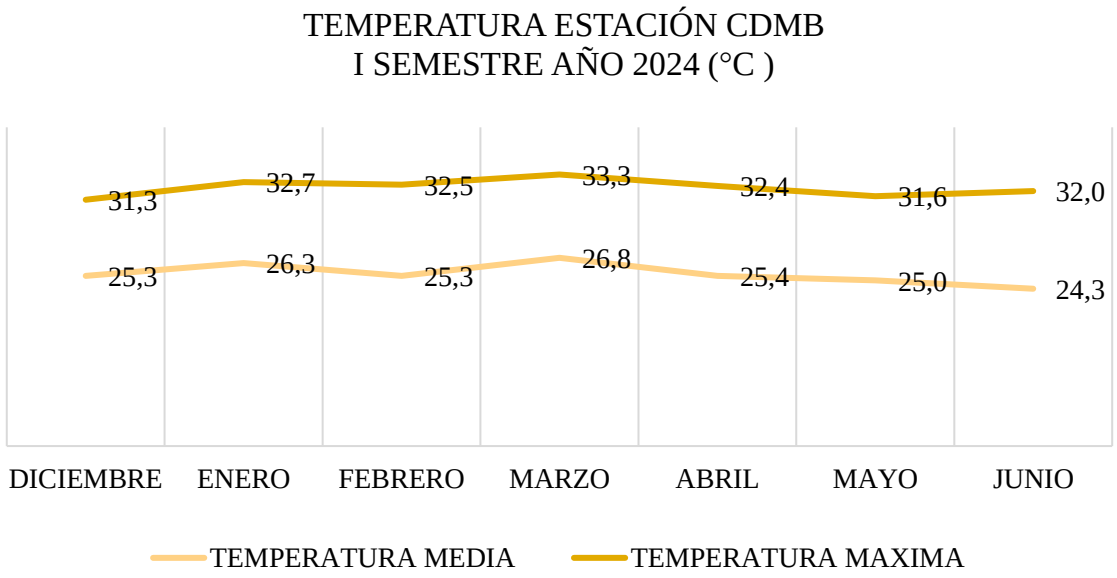
Gráfica 14. Precipitación Estación CDMB



Conforme a los datos reportados por la estación, se cuenta con una precipitación acumulada durante el primer Semestre de 2024 de 581,69 mm. Así mismo, el reporte de precipitación

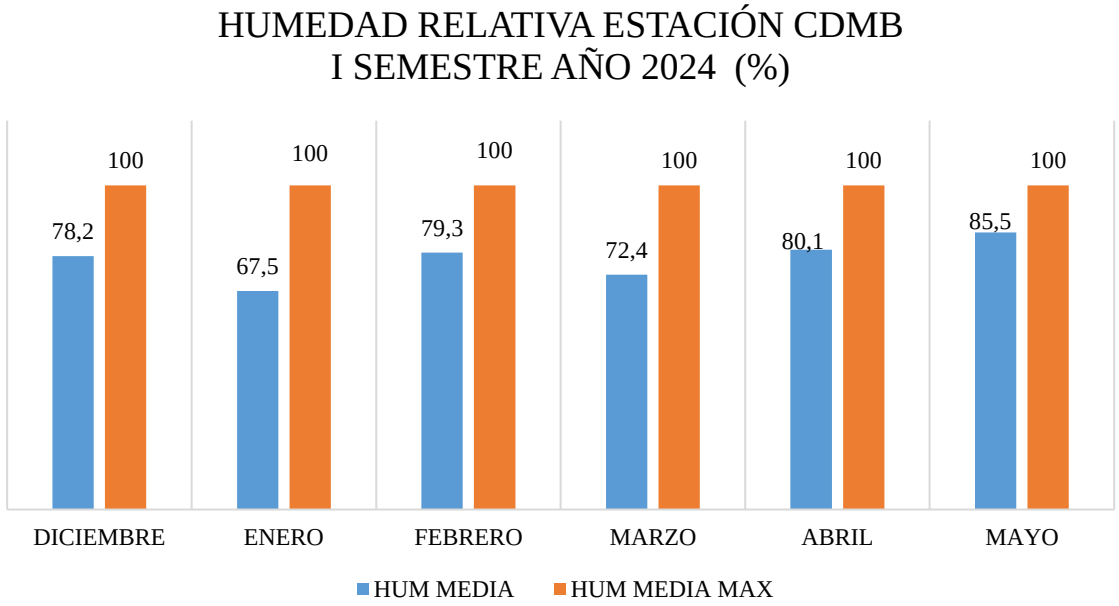
máxima horaria correspondiente a 34,54 mm y su fecha de reporte fue el día 30 de mayo de 2024.

Gráfica 15. Temperatura Estación CDMB



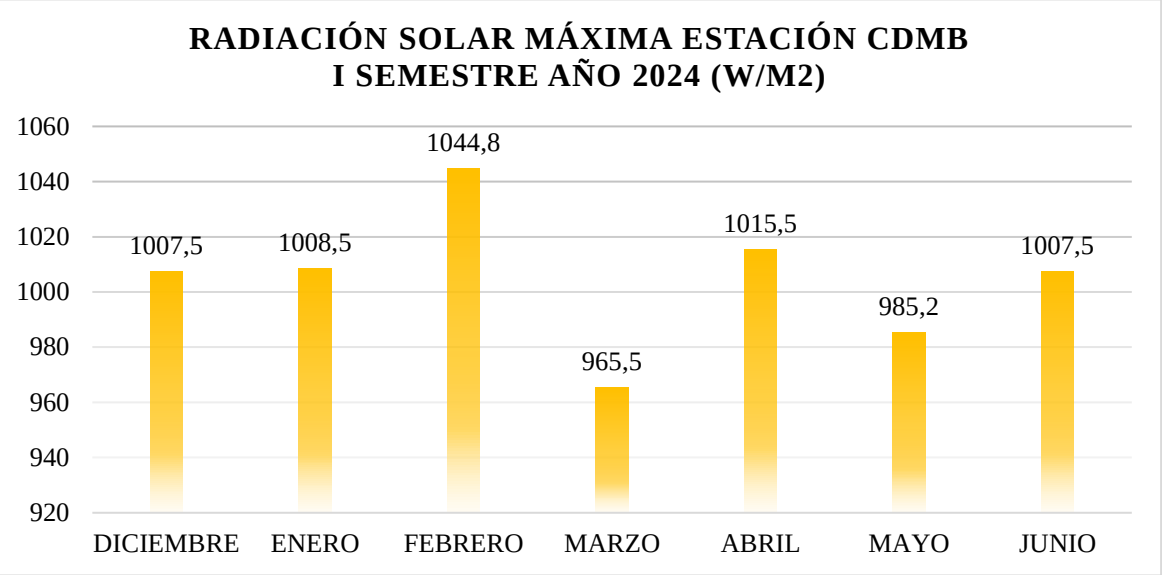
La temperatura media durante el primer Semestre de 2024 fue de 25,5 °C. Así mismo, se evidencia que la temperatura máxima ambiente diaria, reportada a partir de datos horarios, fue de 33,3 °C, reportada el día 18 de marzo de 2.024.

Gráfica 16. Humedad relativa Estación CDMB



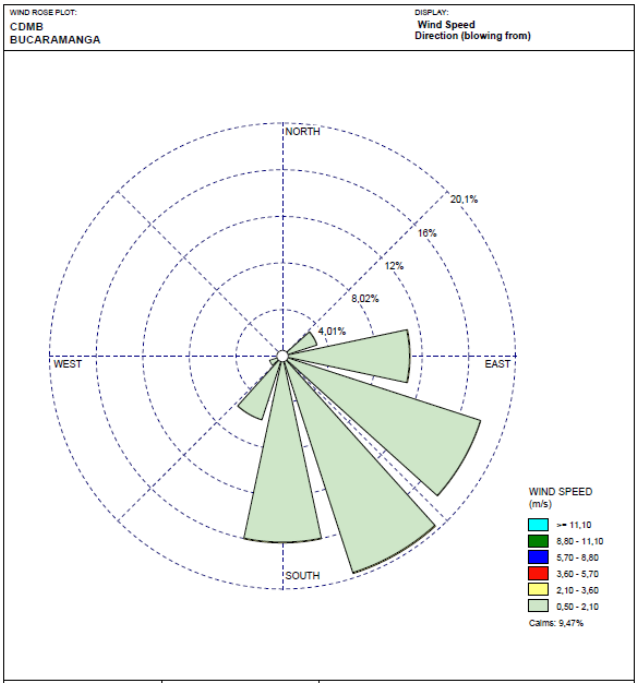
La humedad relativa media semestral fue de 77,17 % durante el primer Semestre de 2024, y comprende los meses diciembre de 2023, enero, febrero, marzo, abril, y mayo de 2024.

Gráfica 17. Radiación solar Estación CDMB



La radiación solar semestral máxima, a partir del reporte horario registrado por la estación, es de 1045 W/m2 y se reportó el día 23 de febrero del 2024.

Gráfica 18. Rosa de vientos Estación CDMB



Según el reporte, para la estación CDMB 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 Sureste (SE).

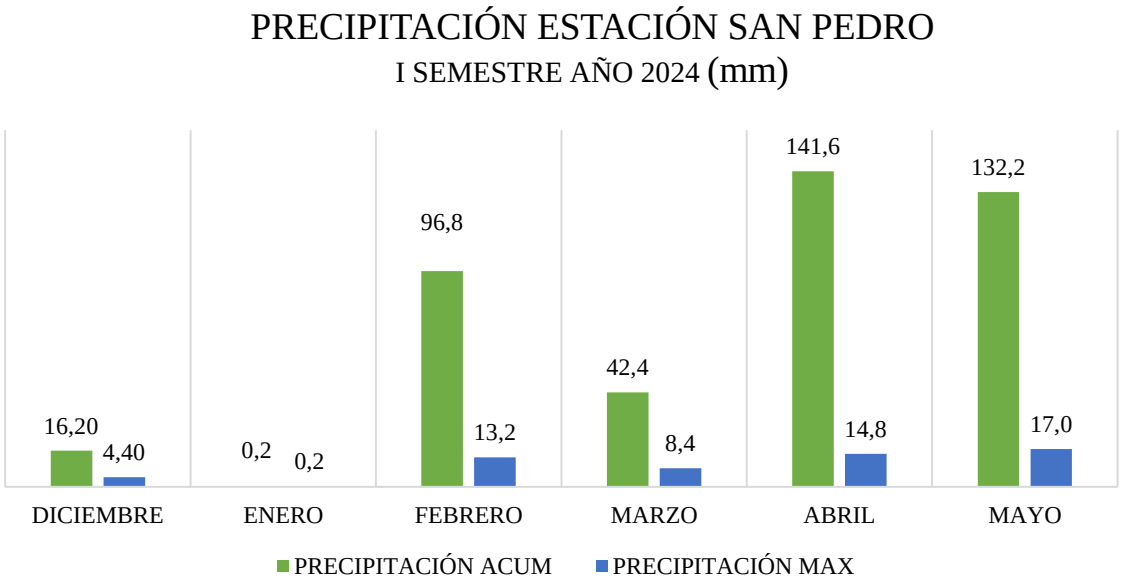
7.1.6. Estación San Pedro



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.

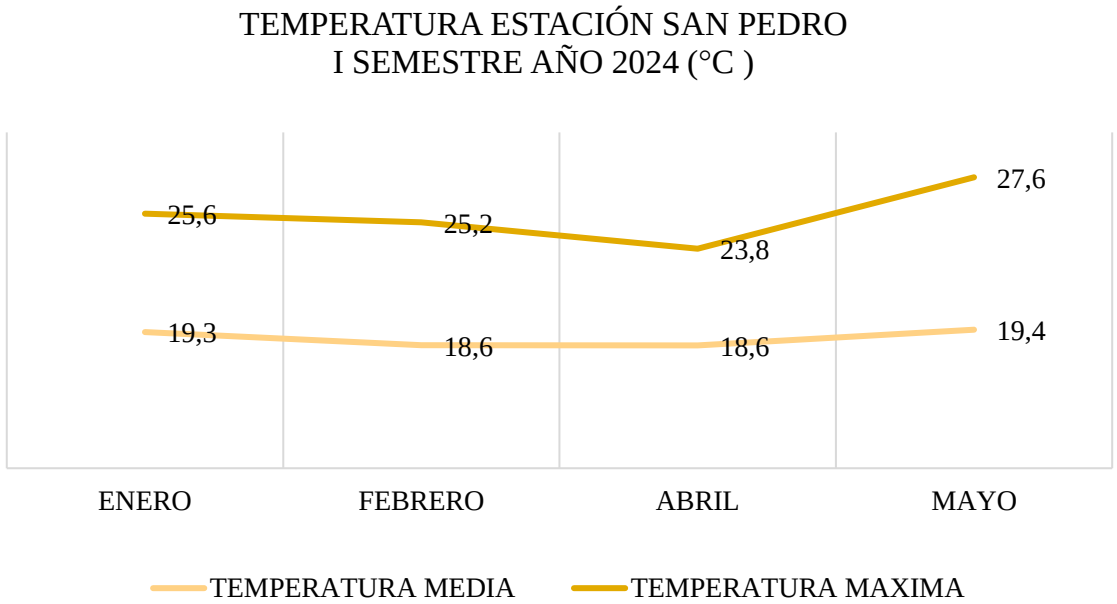
La estación no reportó la medición de variables hidroclimatologicas temperatura, humedad, radiación solar, de manera constante para el semestre, por tanto, no cumple el criterio de representatividad del 75% de datos para el primer semestre de 2024, periodo comprendido entre el 1 de diciembre del año 2023 hasta el 30 de junio de 2024. A continuación, se incluye información de aquellas variables disponibles y que cumplen con criterio de representatividad de 75% de reporte semestral y aquellos datos que cumplieron con dicho criterio para el valor mensual.

Gráfica 19. Precipitación Estación San Pedro



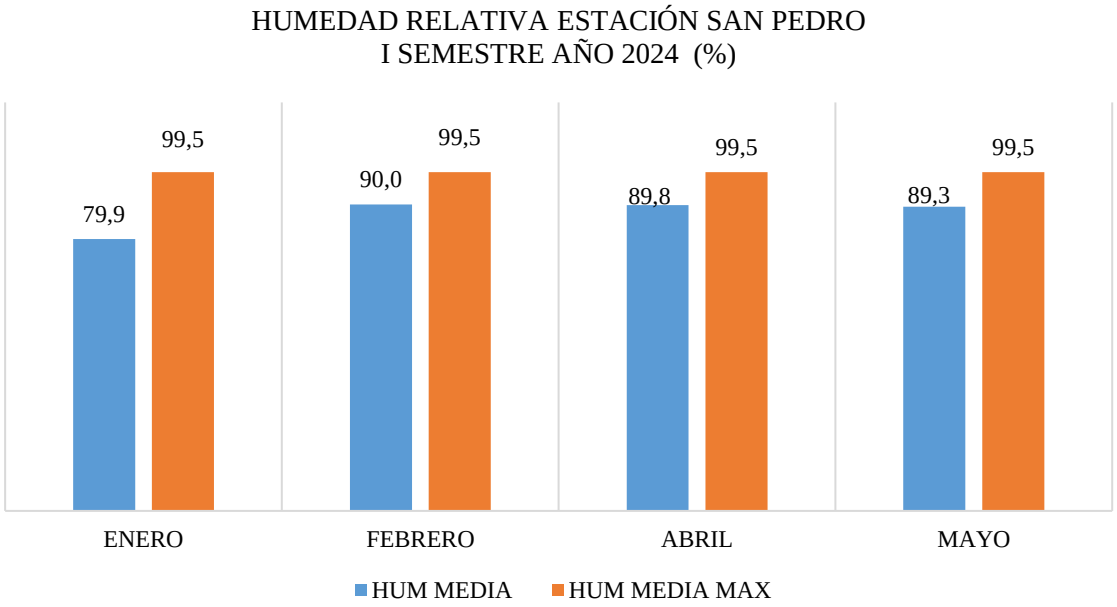
Según los reportes se obtiene una precipitación acumulada durante el primer semestre de 2024 de 429,4 mm. Así mismo, a partir del reporte horario registrado por la estación, el reporte de precipitación máxima horaria correspondiente a 17,0 mm y su fecha de reporte fue el día 04 de mayo de 2024.

Gráfica 20. Temperatura Estación San Pedro



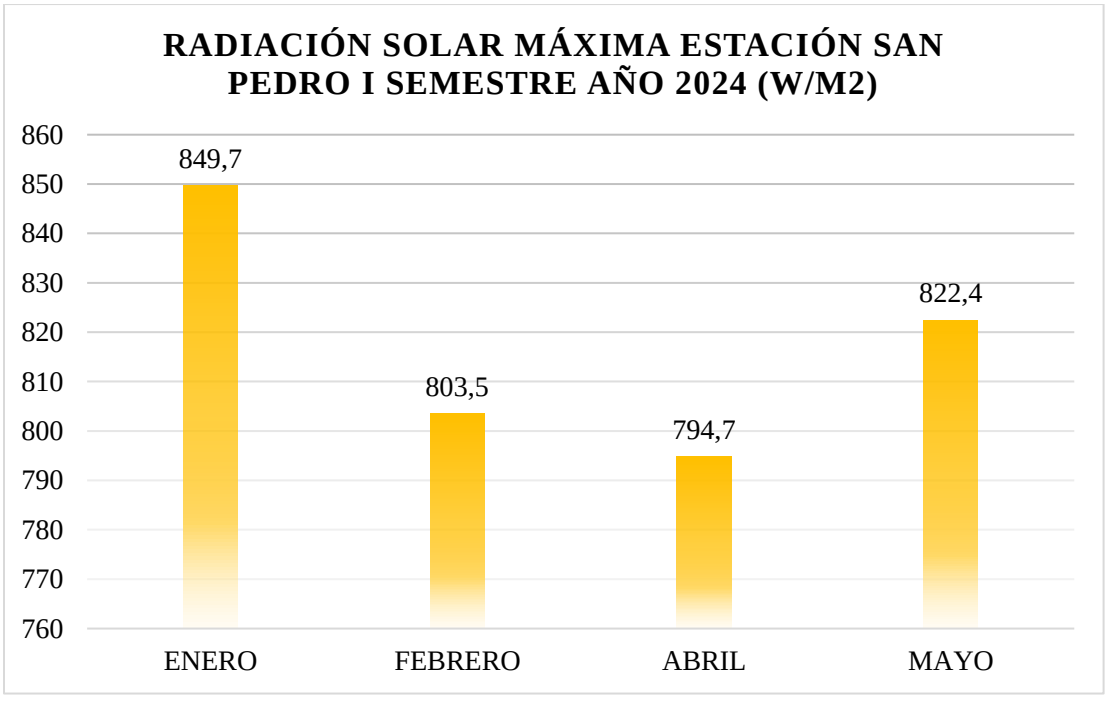
La temperatura media durante el primer semestre de 2024 fue de 19 °C. Así mismo, se evidencia que la temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios fue de 27,6 °C, reportada el día 22 de mayo del 2024.

Gráfica 21. Humedad relativa Estación San Pedro



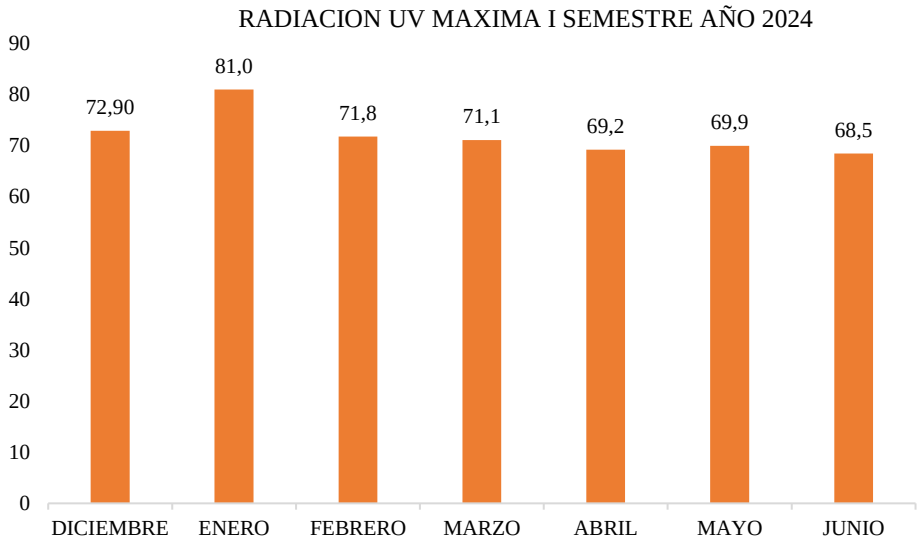
La humedad relativa media semestral fue de 87,25% durante el primer semestre de 2024.

Gráfica 22. Radiación solar Estación San Pedro



La radiación solar semestral máxima, registrada a partir de datos horarios, es de 850 W/m2 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 primer semestre de 2024, es de 81 W/m2 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

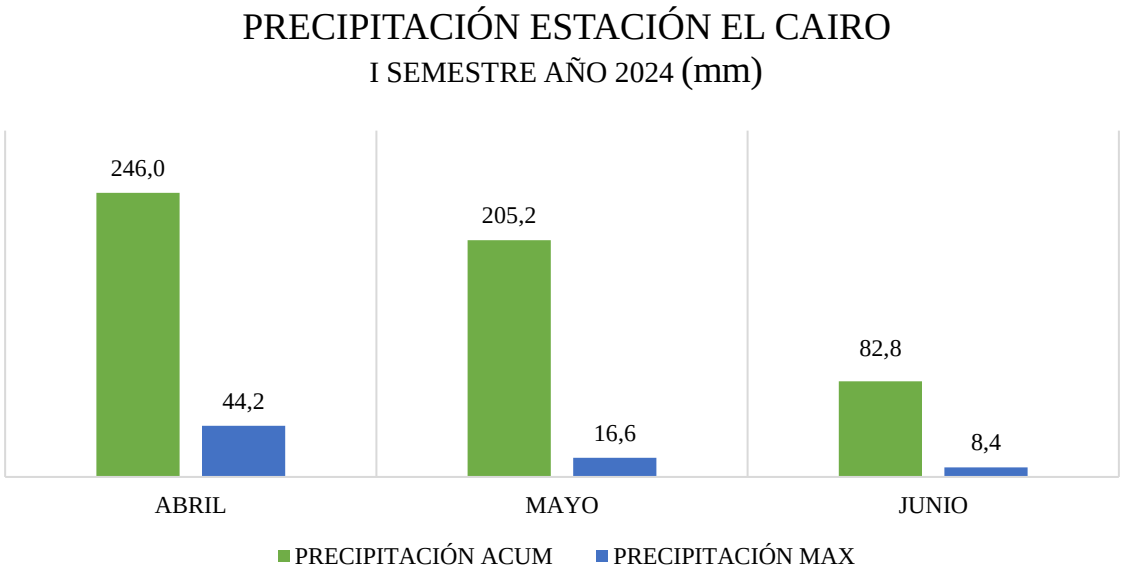


Estación climatológica automática El Cairo, se encuentra ubicada en el municipio de Rio Negro. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2012.

Subcuenca: Río negro

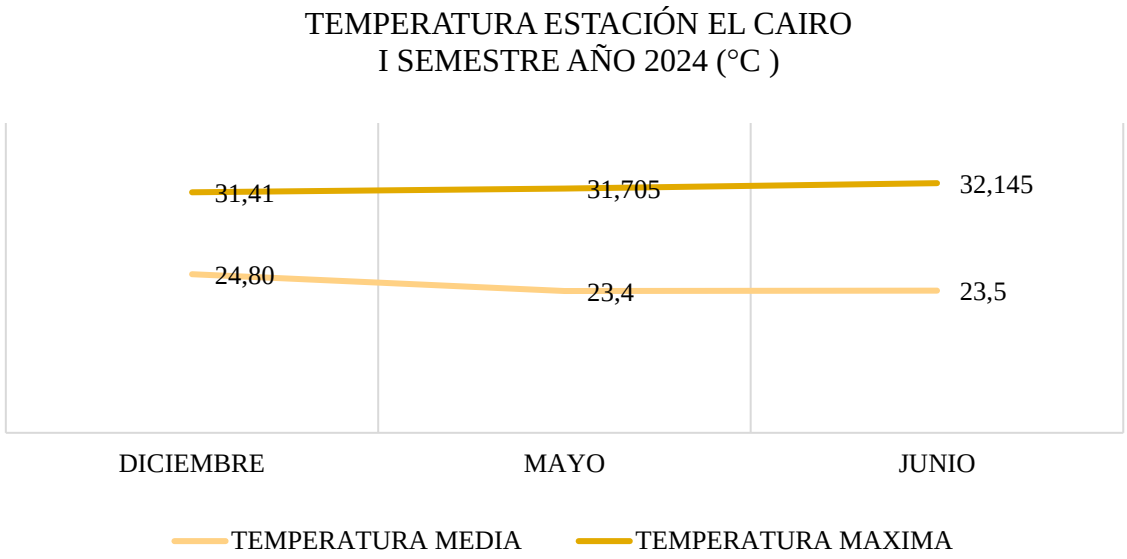
La Estación El Cairo durante el primer semestre del año 2024 registró información no continua de las variables meteorológicas tales como: temperatura, precipitación, radiación solar, radiación UV, y velocidad de viento; es por esto que, no cumple el criterio de representatividad del 75% de datos para el periodo comprendido entre 01 de diciembre de 2023 y 30 de junio de 2024. El presente reporte se realiza para el primer semestre de 2024.

Gráfica 24. Precipitación Estación El Cairo



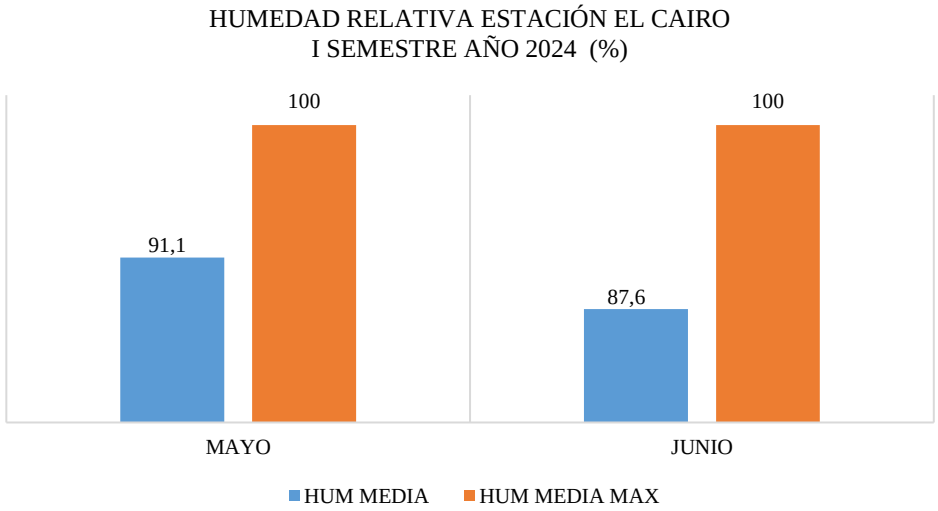
La precipitación acumulada en la estación, a partir del reporte horario registrado por la estación, es de 533,3 mm. La precipitación máxima horaria es de 44,2 mm y tiene fecha de ocurrencia del día 26 de abril de 2.024.

Gráfica 25. Temperatura Estación El Cairo.



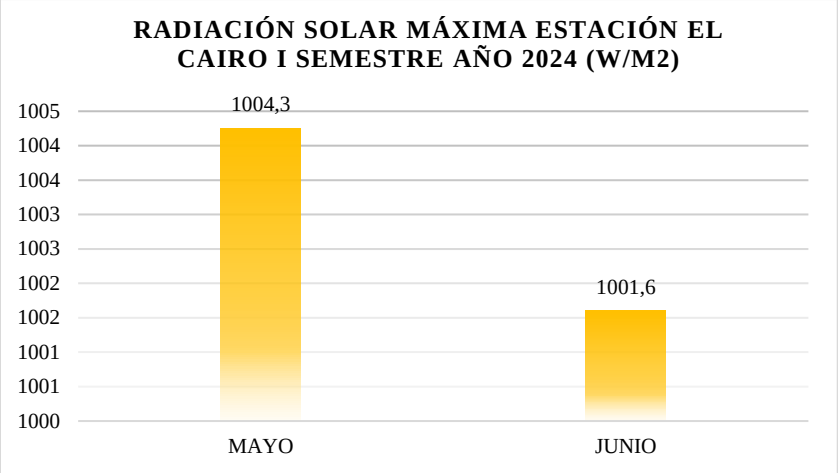
La temperatura media para la estación en el primer semestre del 2024 es de 23,19°C. La temperatura máxima ambiente diaria, reportada a partir de datos horarios, es de 32,15°C con fecha de ocurrencia del 03 de junio de 2.024.

Gráfica 26. Humedad relativa Estación El Cairo.



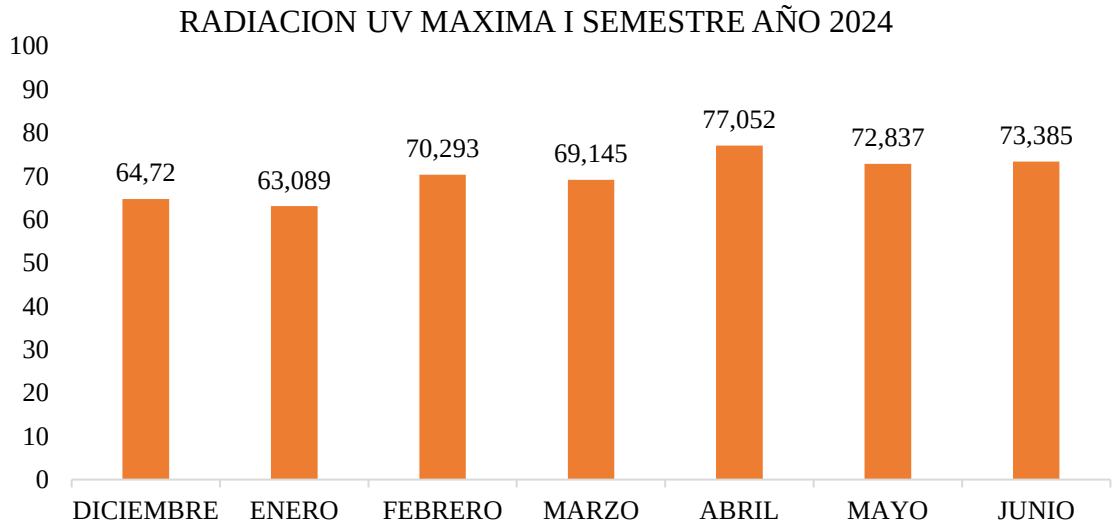
La humedad relativa media semestral fue de 91,1% durante el primer semestre de 2024.

Gráfica 27. Radiación solar Estación El Cairo



La radiación solar máxima horaria, según los registros de la estación El Cairo es de 1004,3 w/m2 y corresponde al día 29 de mayo del 2024.

Gráfica 28. Radiación UV Estación El Cairo



La radiación UV semestral máxima, registrada a partir de datos horarios para el primer semestre de 2024, es de 77,052 W/m2 y se reportó el evento, el día 24 de abril de 2024.

7.2.2. Estación Santa Cruz de la Colina

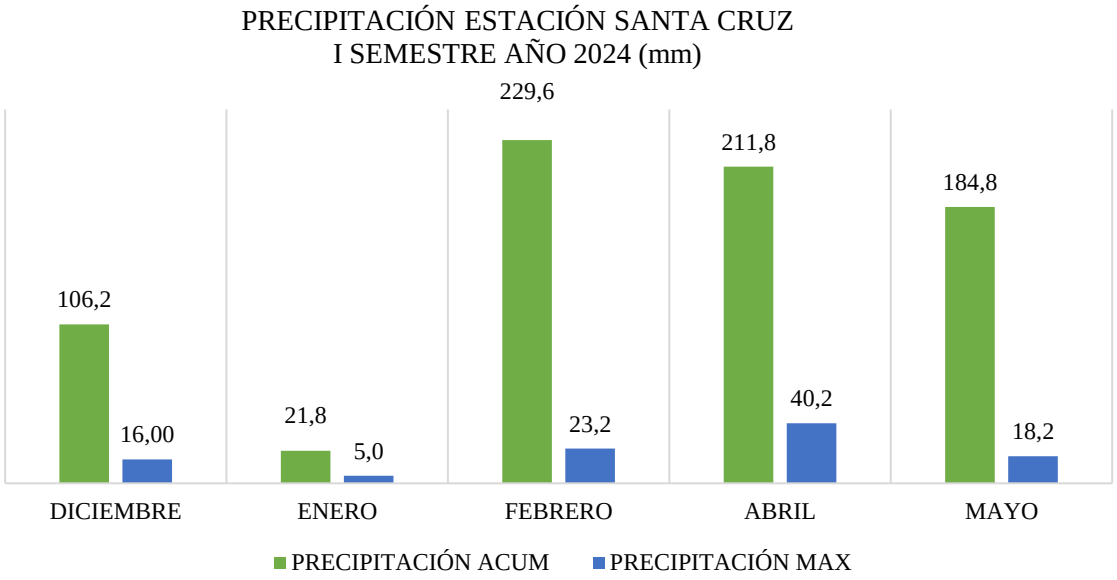


Estación climatológica automática Santa Cruz de la Colina, se encuentra ubicada en el municipio de Matanza, corregimiento de San Cruz de la Colina, en la vereda Plazuela. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2012.

Subcuenca: Río negro

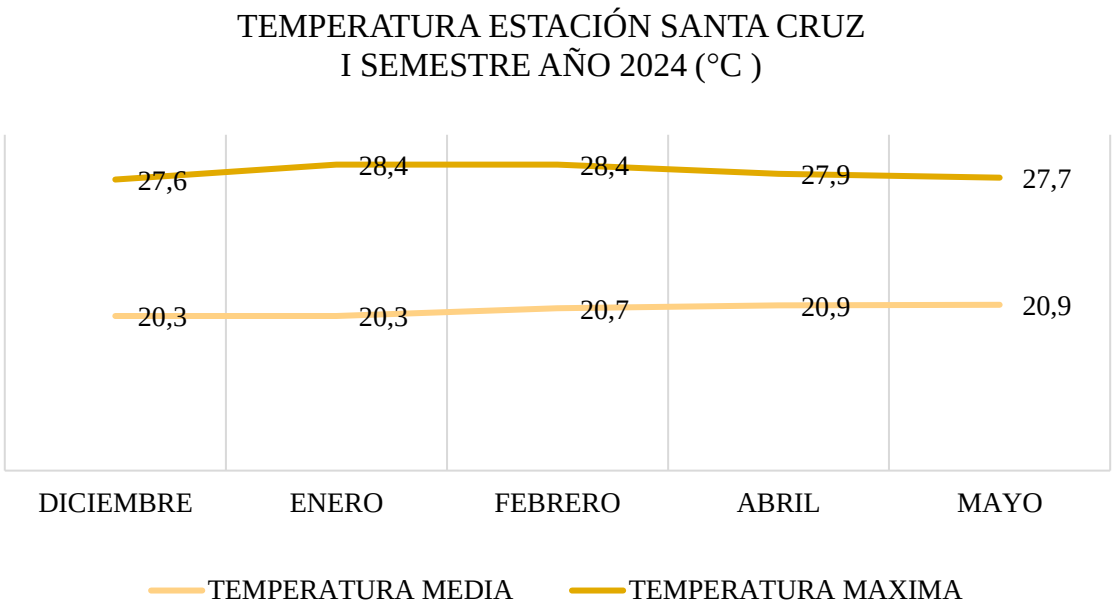
La Estación Santa Cruz de la Colina reportó información de las variables hidroclimatológicas durante el primer semestre del año 2024. A continuación, se presenta el análisis según la información disponible.

Gráfica 29. Precipitación Estación Santa Cruz de la Colina



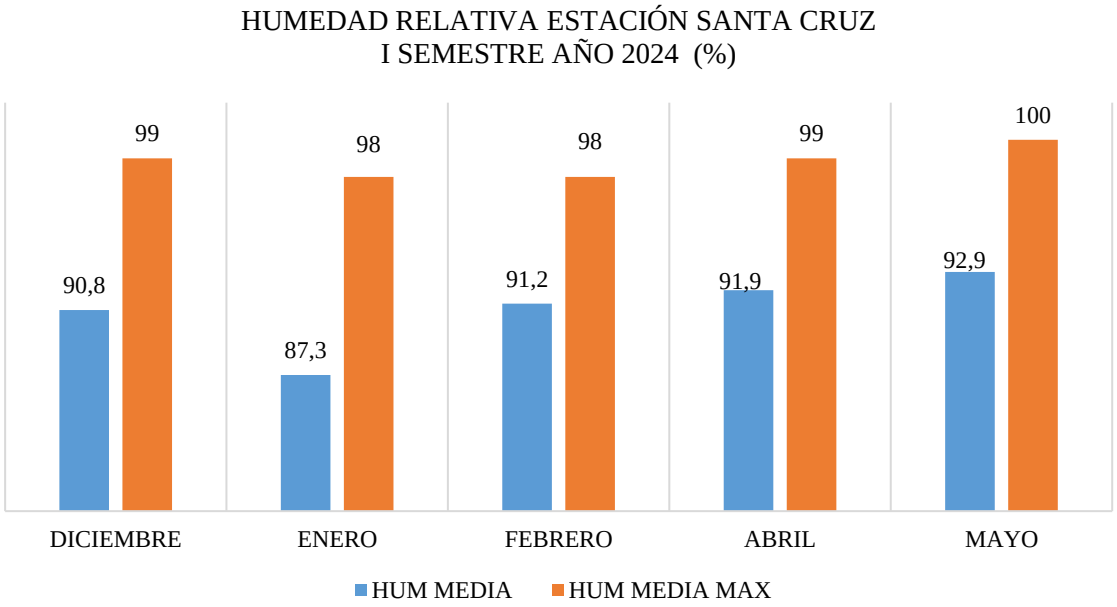
La precipitación acumulada en la estación, según los datos reportados de carácter horario del primer semestre año 2024, es de 754,2 mm. La precipitación máxima horaria es de 40,2 mm y tiene fecha de ocurrencia del día 30 de abril del 2024.

Gráfica 30. Temperatura Estación Santa Cruz de la Colina



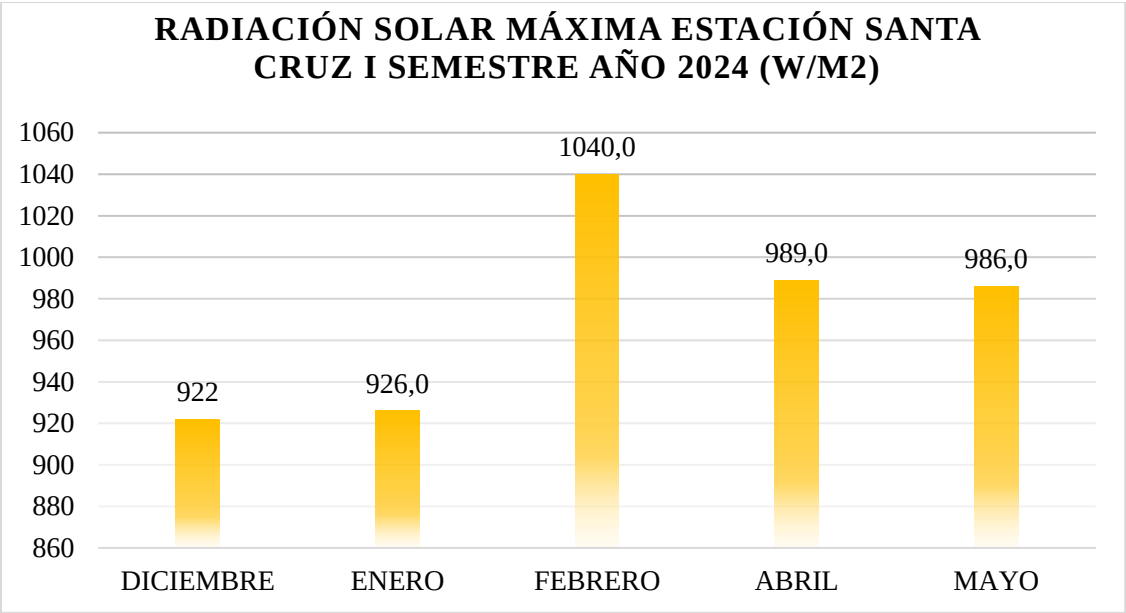
La temperatura media semestral obtenida de los registros según los datos reportados para el primer semestre año 2024, es de 20,6 °C. La temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios es de 28,4°C con fecha de ocurrencia del día 18 de enero y 15 de febrero del 2024.

Gráfica 31. Humedad relativa Estación Santa Cruz de la Colina



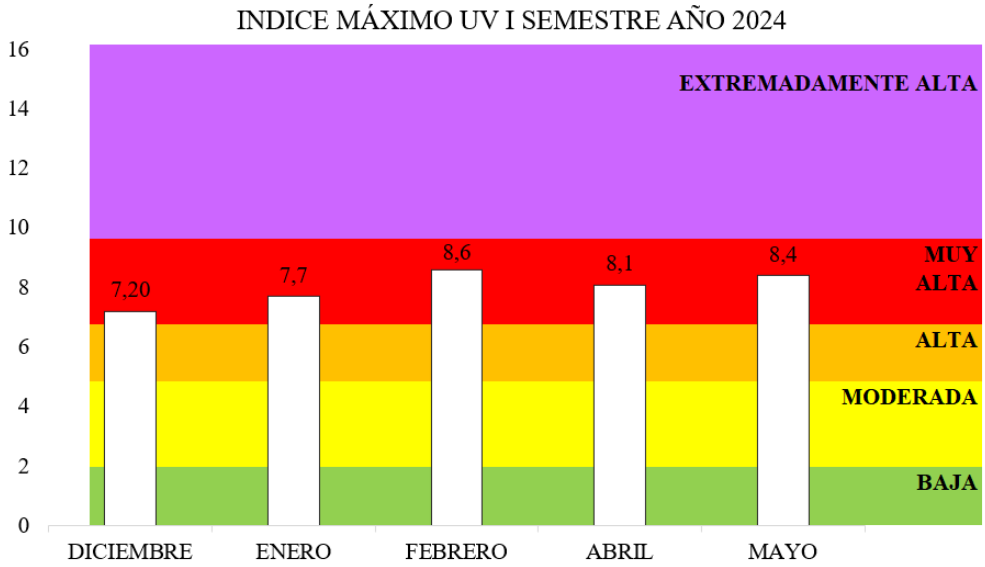
La humedad relativa media semestral fue de 90,82% durante el primer semestre de 2024.

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



La radiación solar máxima horaria, registrada por la estación es de 1.040 W/m2 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.

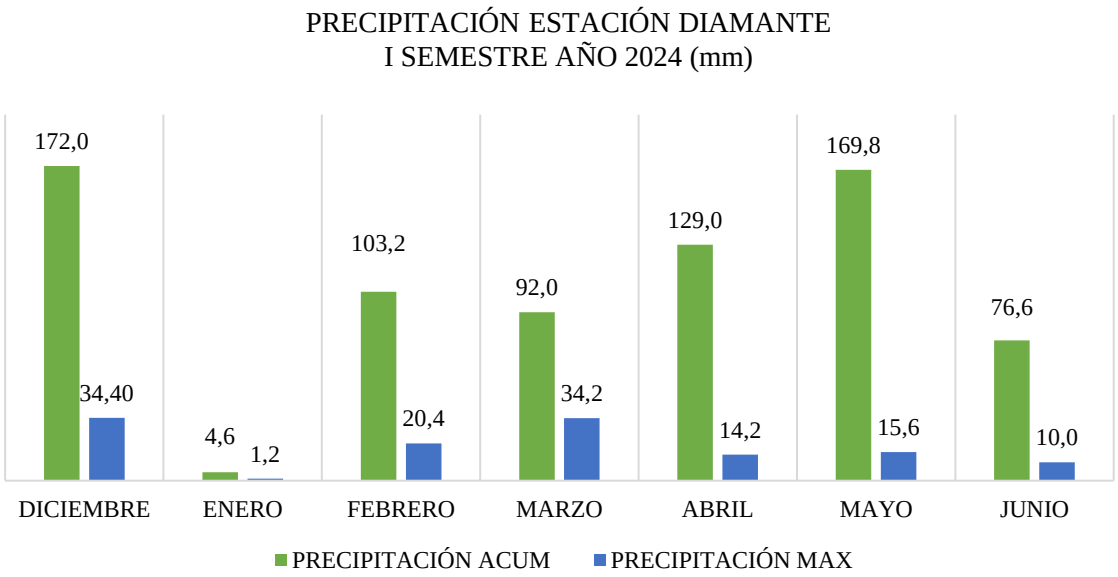
7.3.1. Estación El Diamante



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.

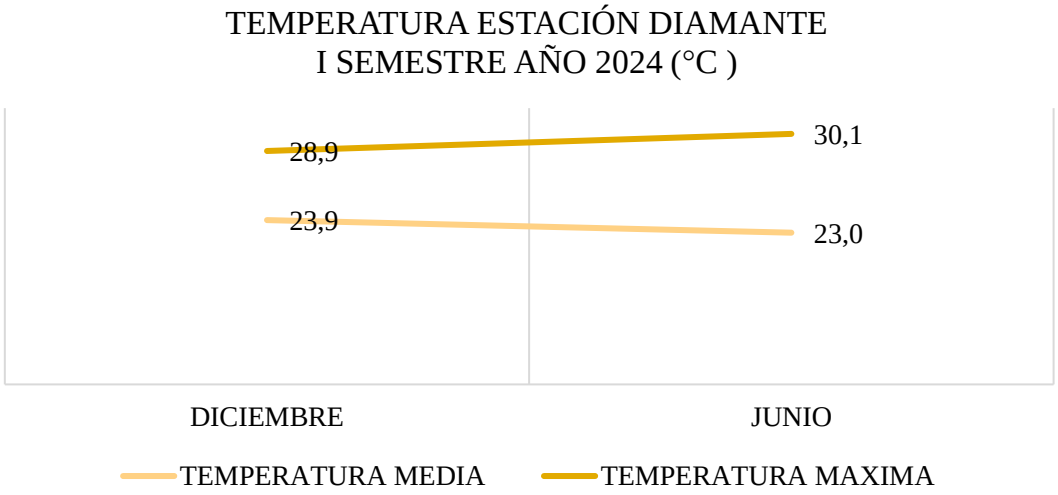
La estación Diamante reportó datos de las variables meteorológicas para el primer semestre del 2024, en el periodo comprendido entre 01 de diciembre de 2023 y 30 de junio del año 2024. El siguiente es el análisis de los datos climatológicos reportados por la estación El Diamante:

Gráfica 34. Precipitación Estación El Diamante



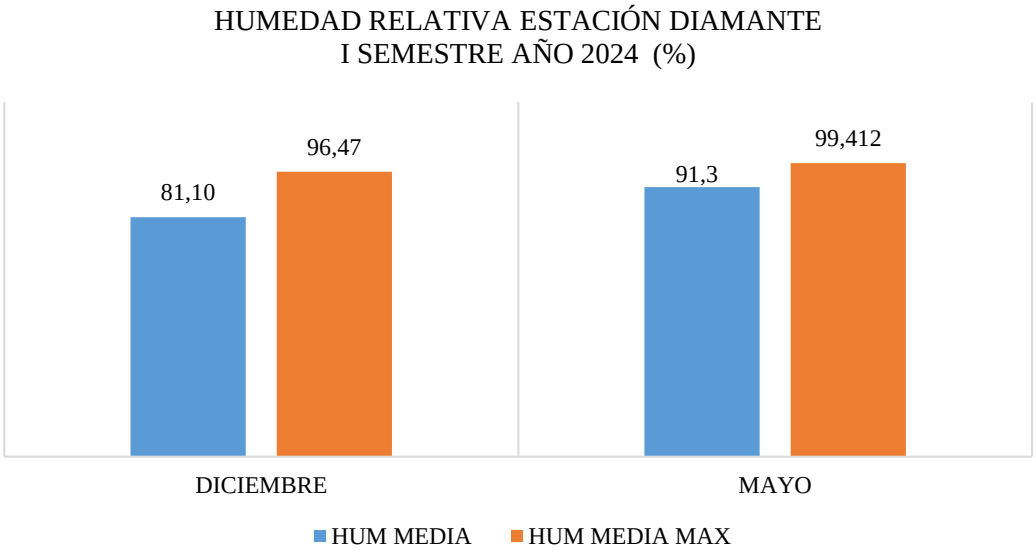
La precipitación acumulada en la estación, según los datos horarios constantes reportados, es de 747,18 mm. La precipitación máxima horaria es de 34,4 mm y tiene fecha de ocurrencia del día 20 de diciembre del 2023.

Gráfica 35. Temperatura Estación El Diamante



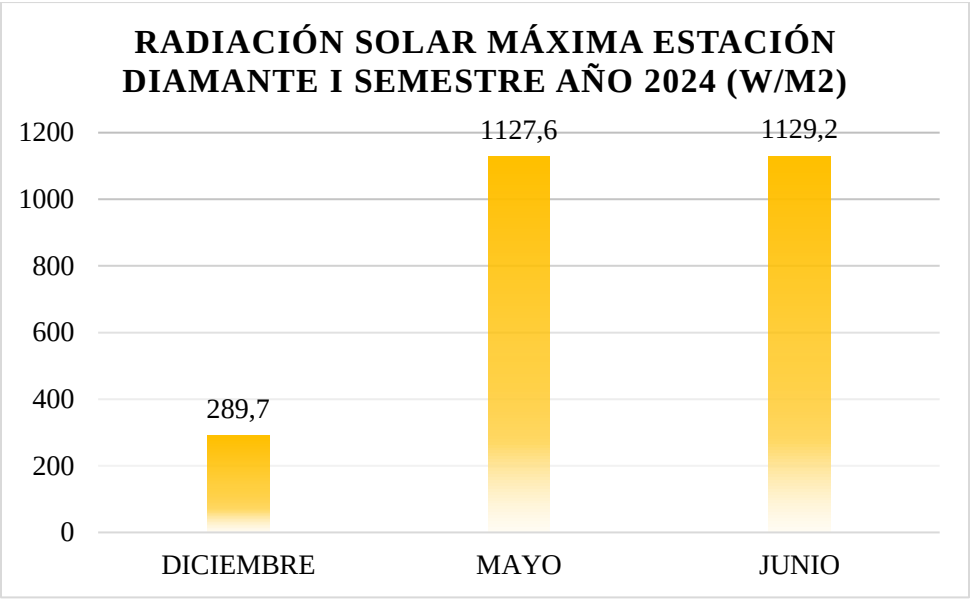
La variable temperatura, se presenta de forma indicativa, dado que la representatividad de los datos no cumple con el criterio de 75%, la temperatura media semestral obtenida de los registros horarios disponibles es de 23,44°C. La temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios es de 30,14°C con fecha de ocurrencia del día 03 de junio de 2024.

Gráfica 36. Humedad relativa Estación El Diamante.



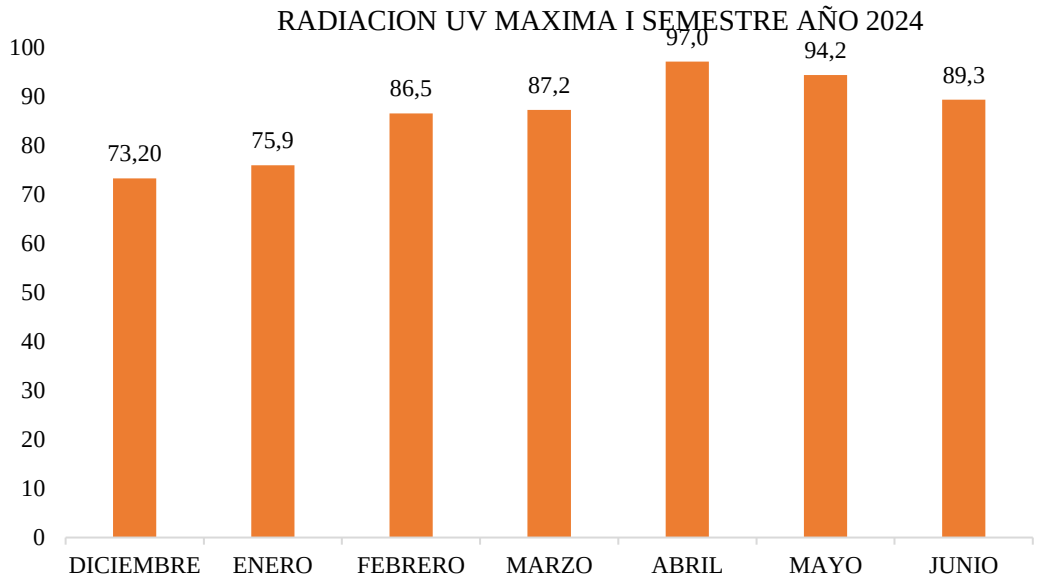
La humedad relativa media semestral, según el reporte de la estación para el primer semestre del 2024, corresponde a 87,38%.

Gráfica 37. Radiación solar Estación El Diamante.



La radiación solar máxima horaria registrada por la estación es de 1129,2 w/m2 con fecha de ocurrencia del día 01 de junio de 2024.

Gráfica 38. Radiación UV Estación Diamante.



La radiación UV máxima horaria registrada por la estación es de 97,01 w/m2 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 primer semestre del año 2024.

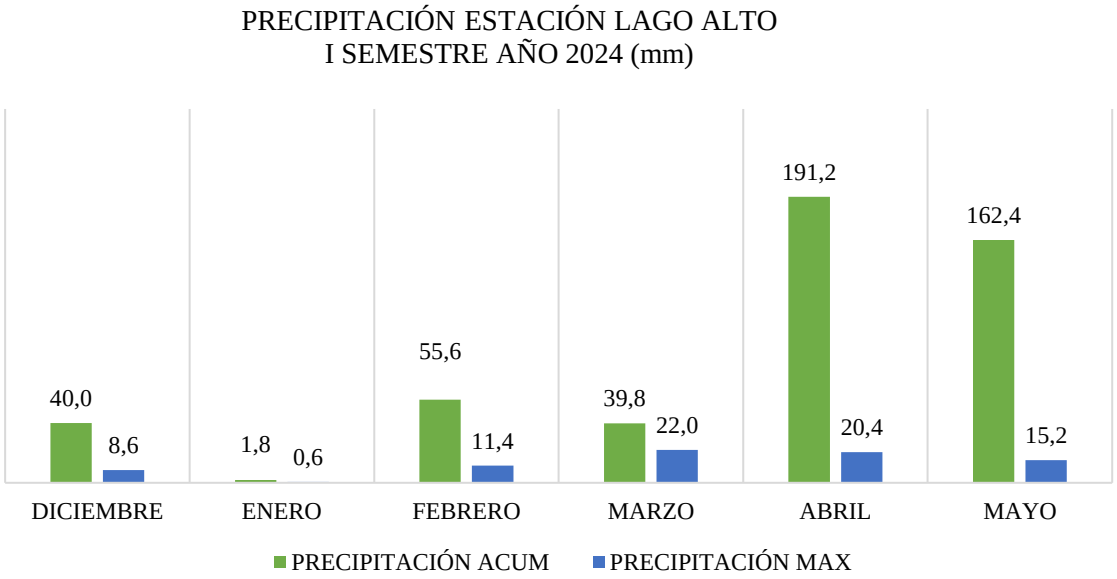
7.4.1. Estación Lago Alto



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.

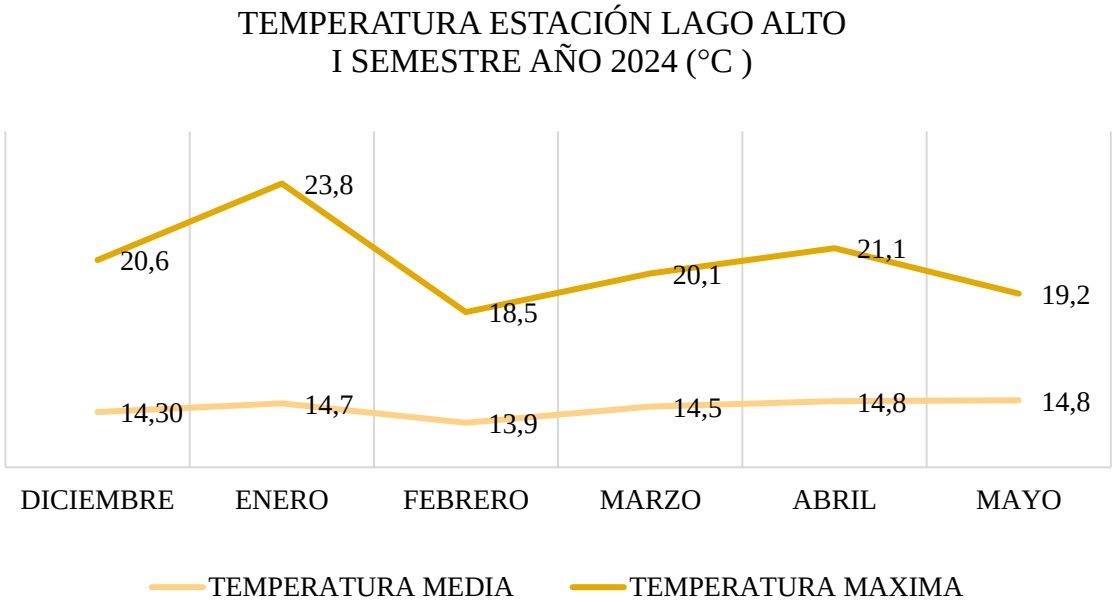
La información registrada para esta estación durante el primer semestre del año 2024, que comprende el periodo desde el 01 de diciembre de 2023 hasta el 30 de junio de 2024, no cumple con criterio de 75% de representatividad para las variables temperatura y humedad, las variables precipitación y radiación presentaron reporte constante, es por esto que, se presenta a continuación:

Gráfica 39. Precipitación Estación Lago Alto.



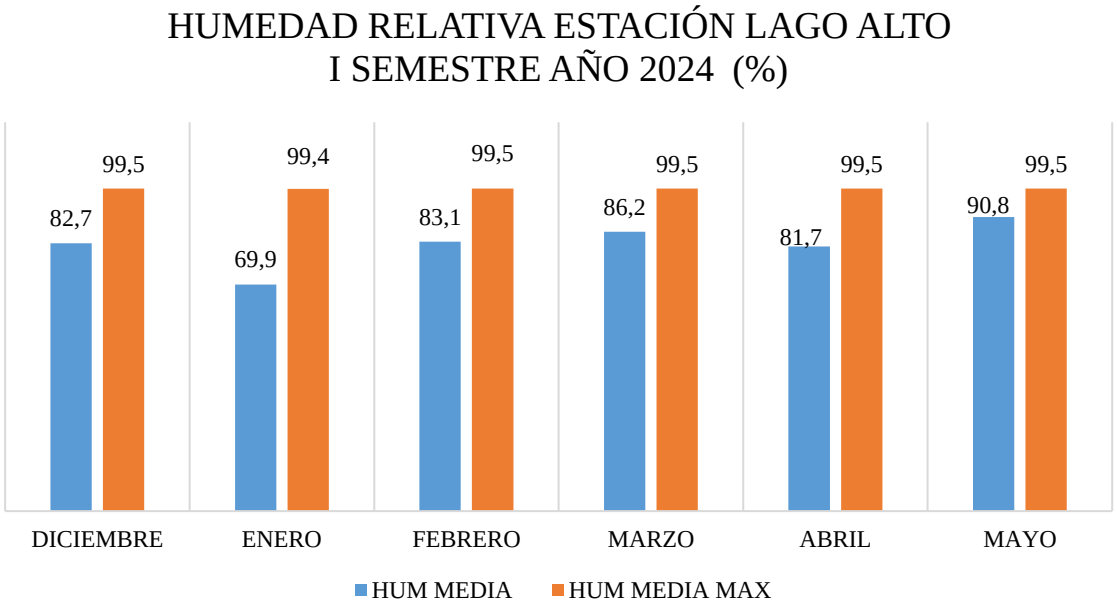
La estación Lago Alto, reporta una precipitación acumulada de 580,77 mm a partir del reporte horario registrado por la estación. De acuerdo con los datos almacenados la precipitación máxima horaria fue 22 mm con fecha de ocurrencia el día 31 de marzo de 2024.

Gráfica 40. Temperatura Estación Lago Alto.



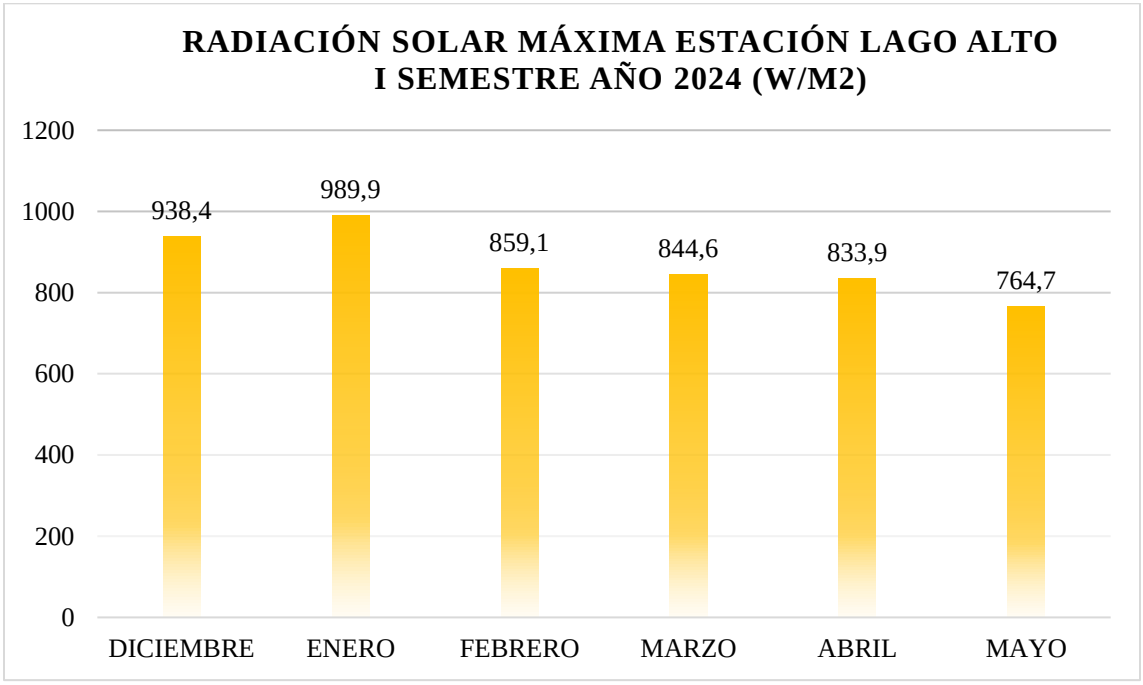
Se evidencia que la temperatura máxima ambiente diaria, reportada a partir de datos horarios, corresponde a 23,8 °C, registrado el día 24 de enero de 2024. Así mismo, el valor promedio de la variable para el semestre es de 14,6 °C.

Gráfica 41. Humedad relativa Estación Lago Alto



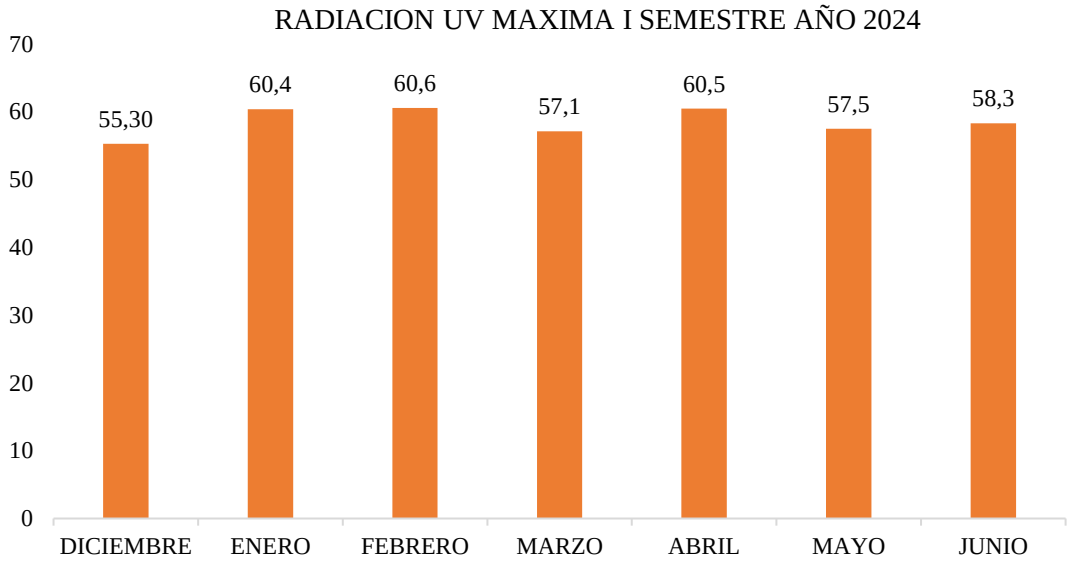
El promedio de humedad relativa semestral registrada por la estación para el primer semestre del año 2024 es de 82,4 %.

Gráfica 42. Radiación solar Estación Lago Alto



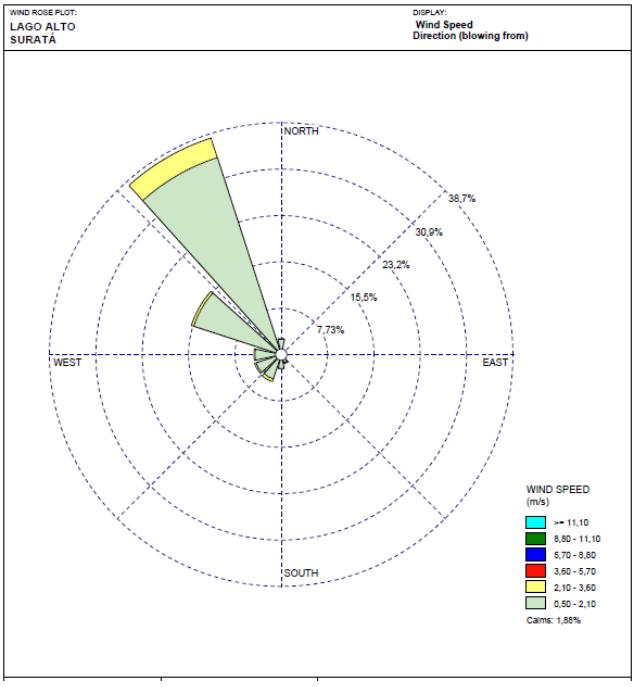
La radiación solar máxima horaria reportada por la estación Lago Alto corresponde a 989,9 W/m2 la cual se registró el día 28 de enero de 2024.

Gráfica 43. Radiación UV Estación Lago Alto



La radiación UV máxima horaria reportada por la estación Lago Alto corresponde a 60,6 W/m2 la cual se registró el día 28 de febrero de 2024.

Gráfica 44. Rosa de vientos Estación Lago Alto



Para la estación Lago Alto 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 Noroeste (NW).

7.4.2. Estación El Roble

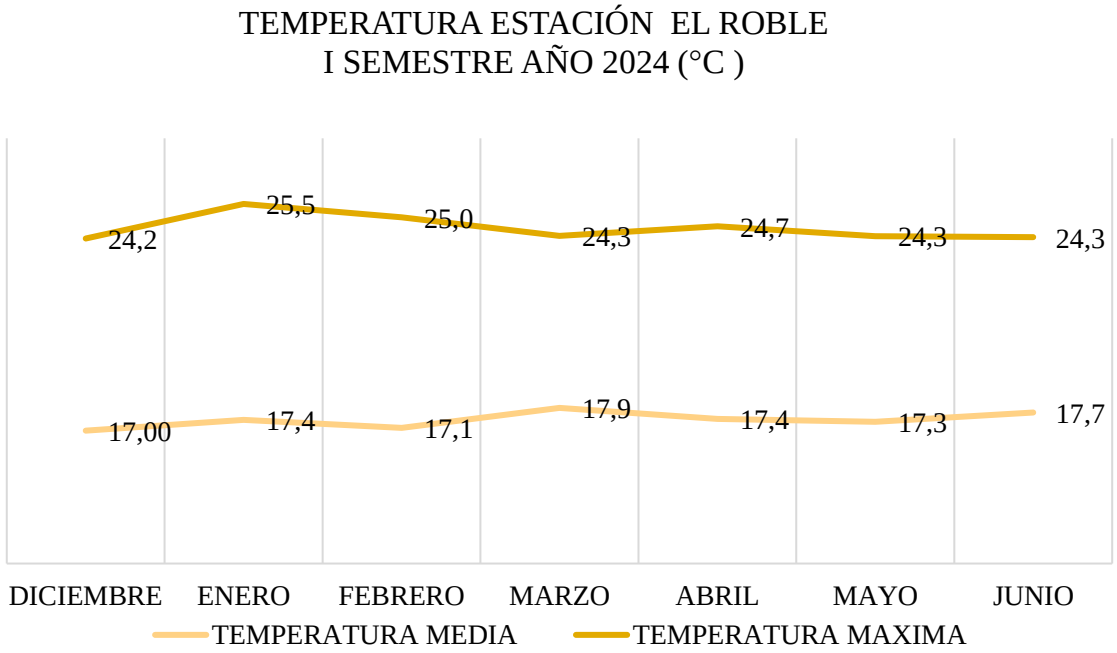


Estación climatológica automática El Roble, se encuentra ubicada en el municipio de Charta, en la vereda El Roble. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB desde el año 2011.

Sub cuenca: Río Suratá

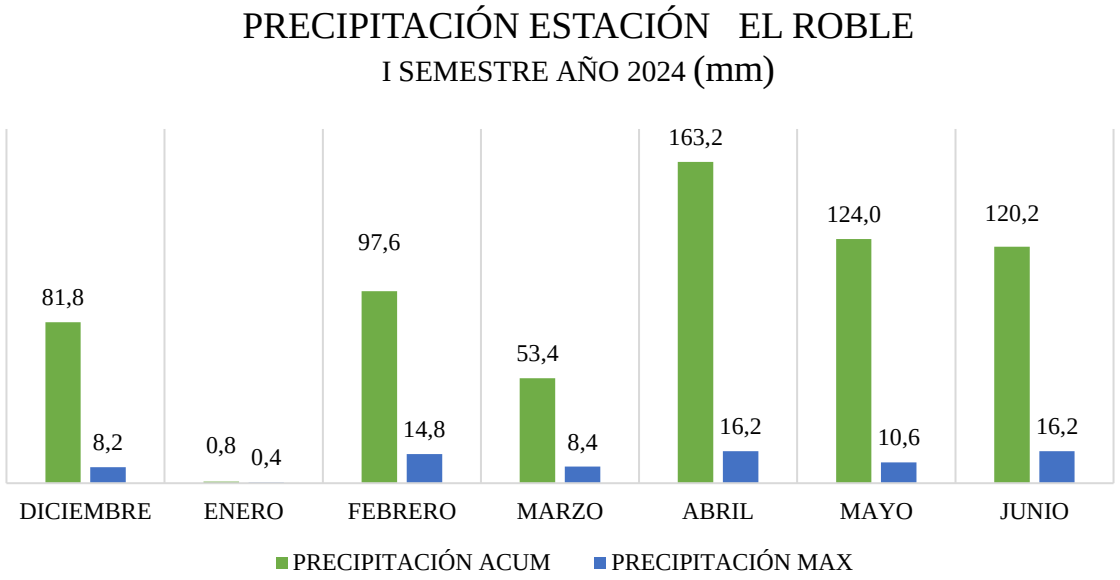
Se presenta la información correspondiente al reporte de datos para el primer semestre del año 2024, periodo comprendido entre el 01 de diciembre de 2023 y 30 de junio de 2024. Es importante precisar que la estación reportó fallas en equipo durante el mes de marzo y mayo, por ello para las variables temperatura, humedad y radiación solar, sin embargo, a nivel semestral dichas variables cuentan con el criterio de representatividad y es por esto que se incluyen en el presente análisis. A continuación, se evidencia el reporte de la estación en el periodo registrado.

Gráfica 45. Temperatura Estación El Roble



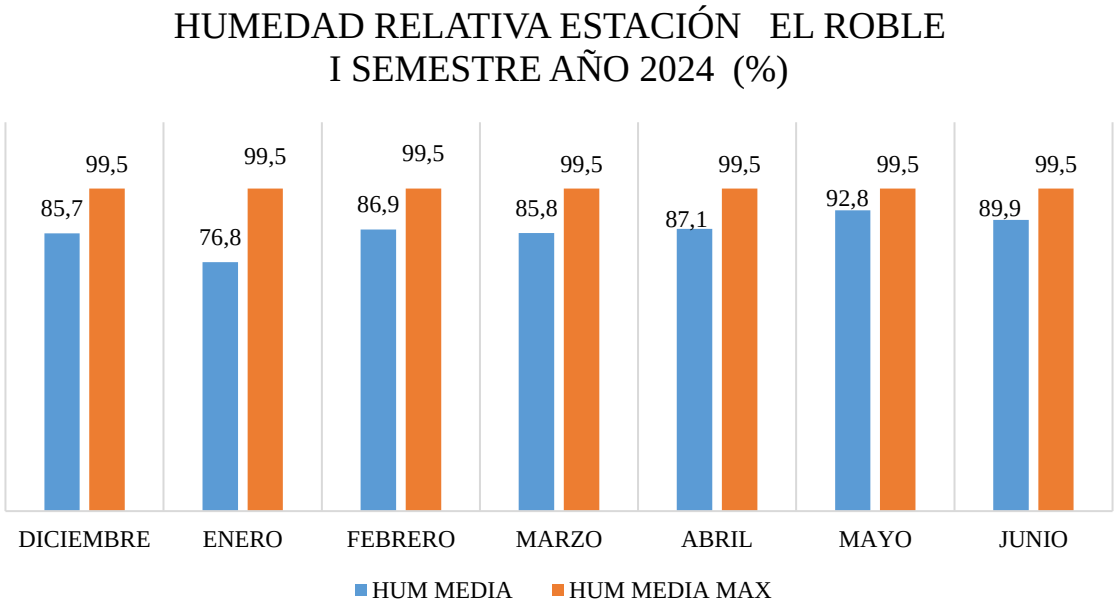
La temperatura media para el periodo registrado del primer semestre del año 2024 corresponde a 17,4°C. Así mismo, se evidencia que la temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios fue de 25,53 °C, el día 24 de enero de 2024.

Gráfica 46. Precipitación Estación El Roble



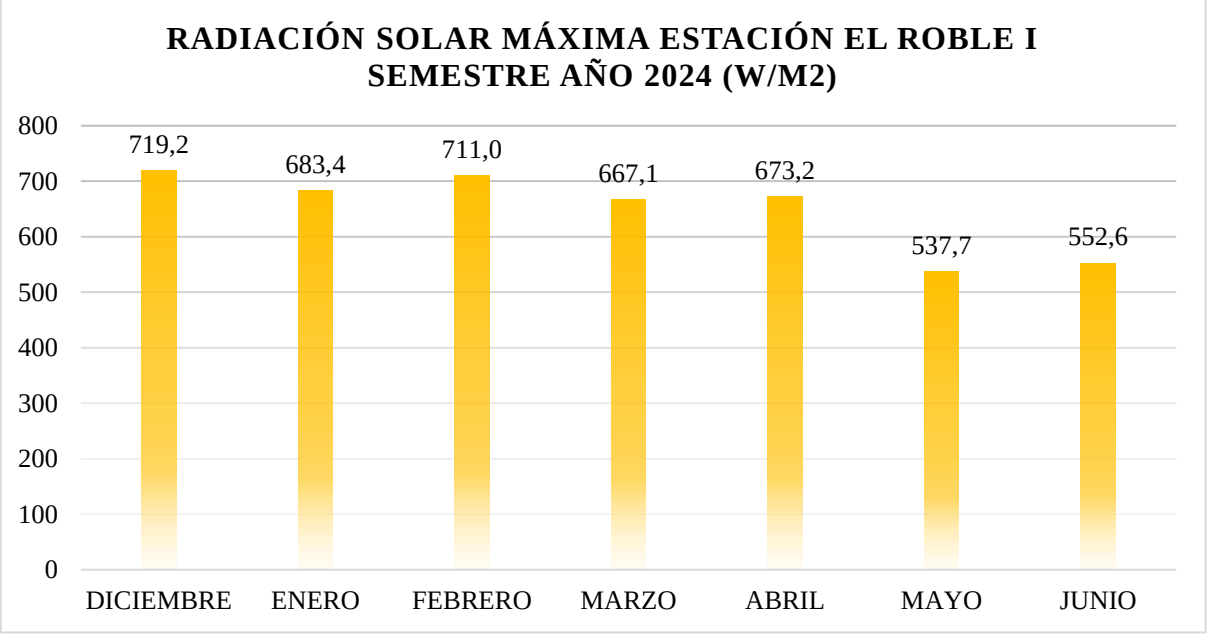
La estación El Roble reporta precipitación acumulada de 640,98 mm, según el reporte horario registrado por la estación, del primer semestre del año 2024. Así mismo, el valor máximo horario es de 16,2 mm, con fecha de ocurrencia el 26 de abril y 18 junio del presente año.

Gráfica 47. Humedad relativa Estación El Roble



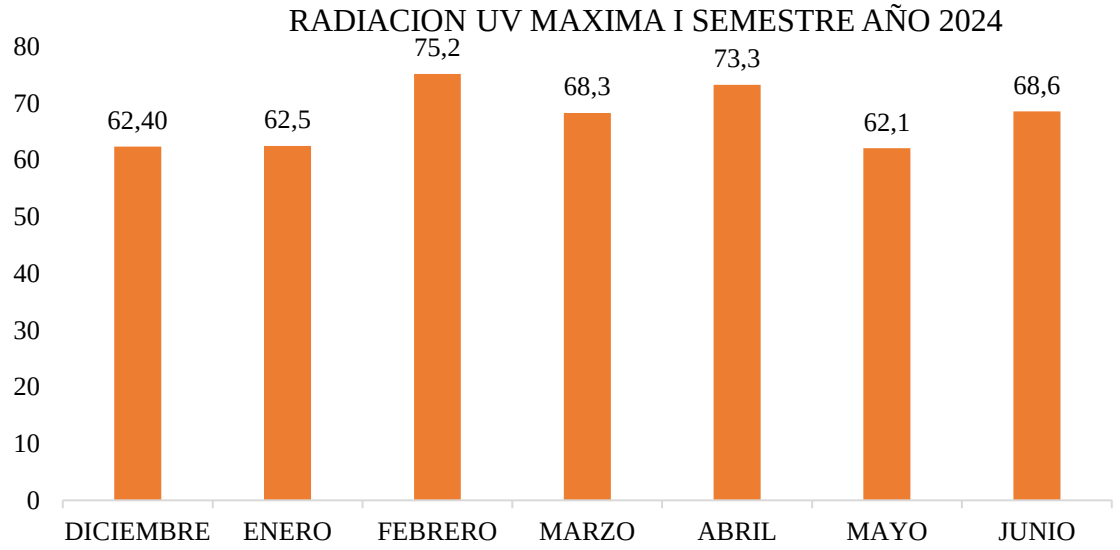
Se determinó la humedad relativa media para el periodo registrado del primer semestre del año 2024 corresponde a 86,44%.

Gráfica 48. Radiación solar Estación El Roble



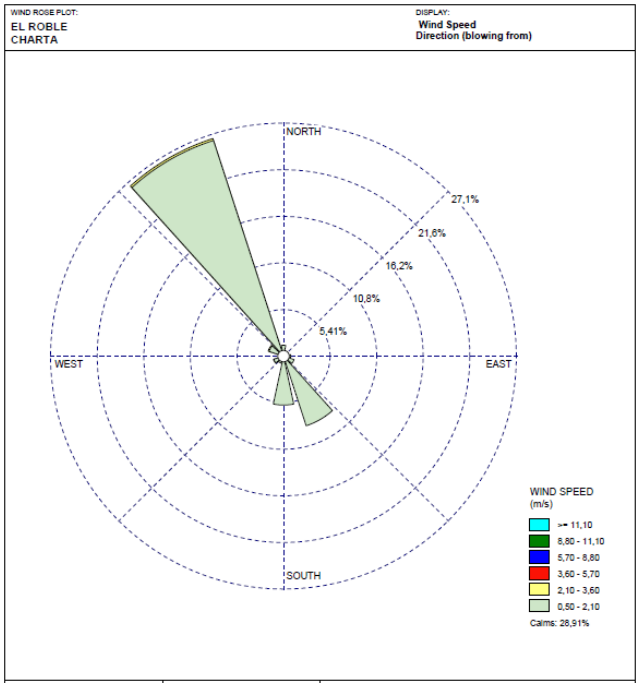
La radiación solar máxima horaria reportada por la estación El Roble para el periodo registrado del primer semestre del año 2024 corresponde a 719 W/m2 la cual se registró el día 08 de diciembre de 2023.

Gráfica 49. Radiación UV Estación El Roble



La radiación UV máxima horaria reportada por la estación El Roble para el periodo registrado del primer semestre del año 2024 corresponde a 75,2 W/m2 la cual se registró el día 23 de febrero de 2024.

Gráfica 50. Rosa de vientos Estación El Roble



Para la estación El Roble en el periodo registrado del primer semestre del año 2024 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 Noroeste (NW).

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

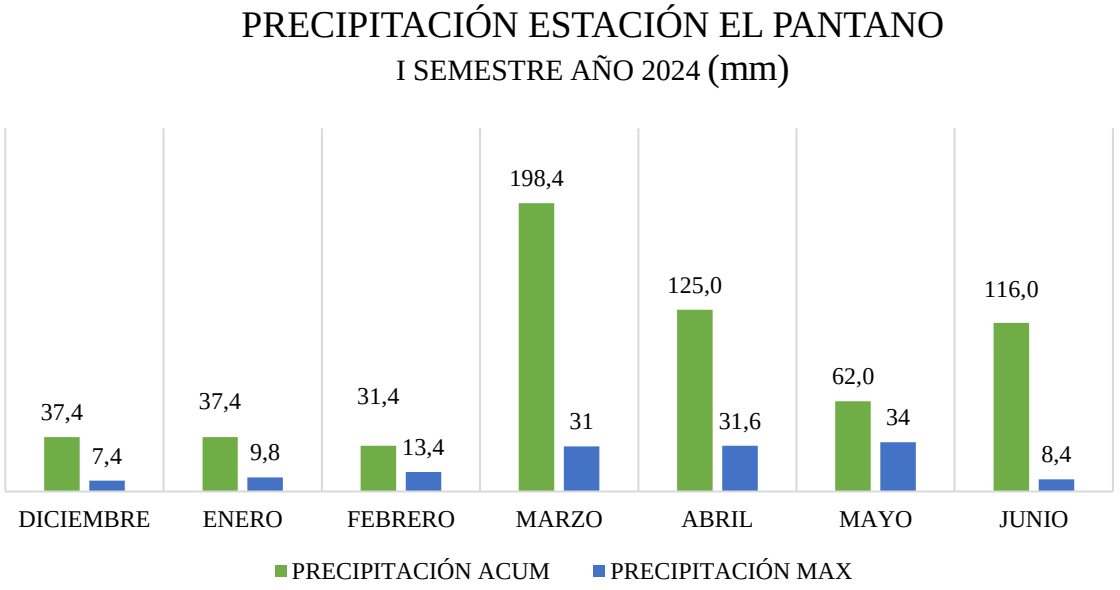


Estación climatológica automática El Pantano, se encuentra ubicada en el municipio de Girón. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2011. Tiene como objetivo monitorear la parte media de la subcuenca.

Cuenca: Río Lebrija
Subcuenca: Río Lebrija Alto
Microcuenca: Quebrada La Angula

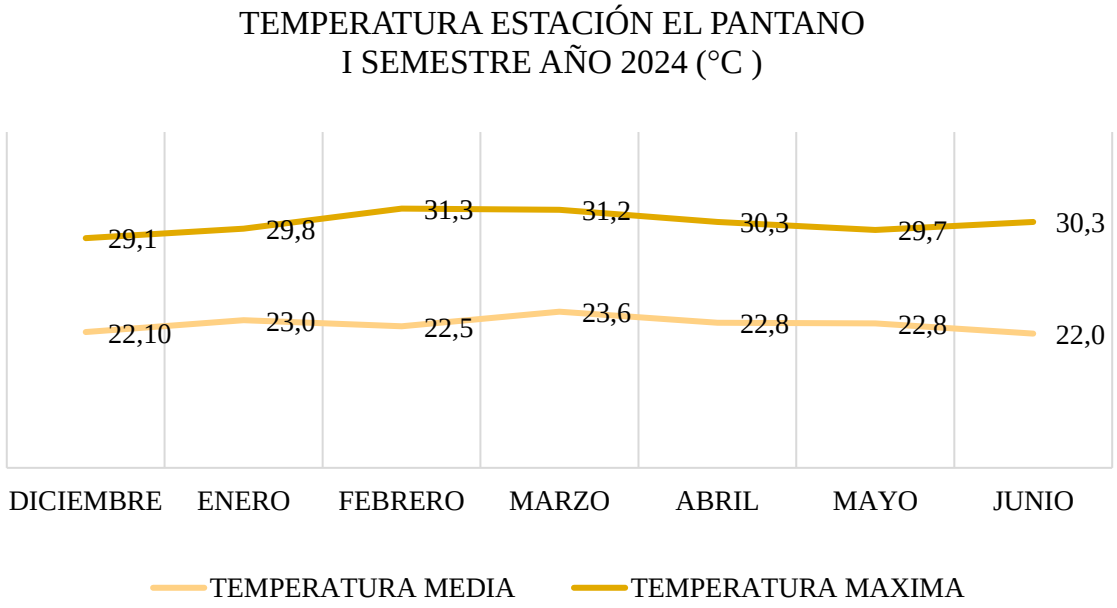
Para esta estación, se realiza el análisis de información reportada de forma constante para el primer semestre del año 2024. De acuerdo con esto, se realizó el análisis de las variables hidrometereológicas con información reportada.

Gráfica 51. Precipitación Estación El Pantano.



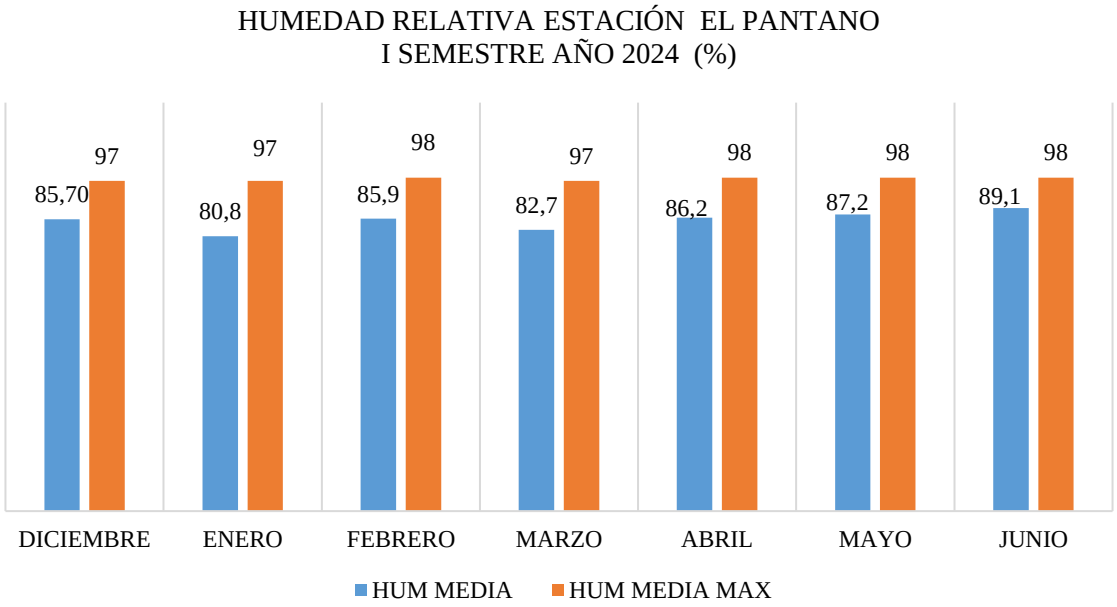
La precipitación acumulada reportada para el primer semestre de 2024, es de 607,6 mm, según los datos reportados por la estación. Así mismo, la precipitación máxima horaria corresponde a 34 mm y se reportó el día 04 de mayo de 2024.

Gráfica 52. Temperatura Estación El Pantano.



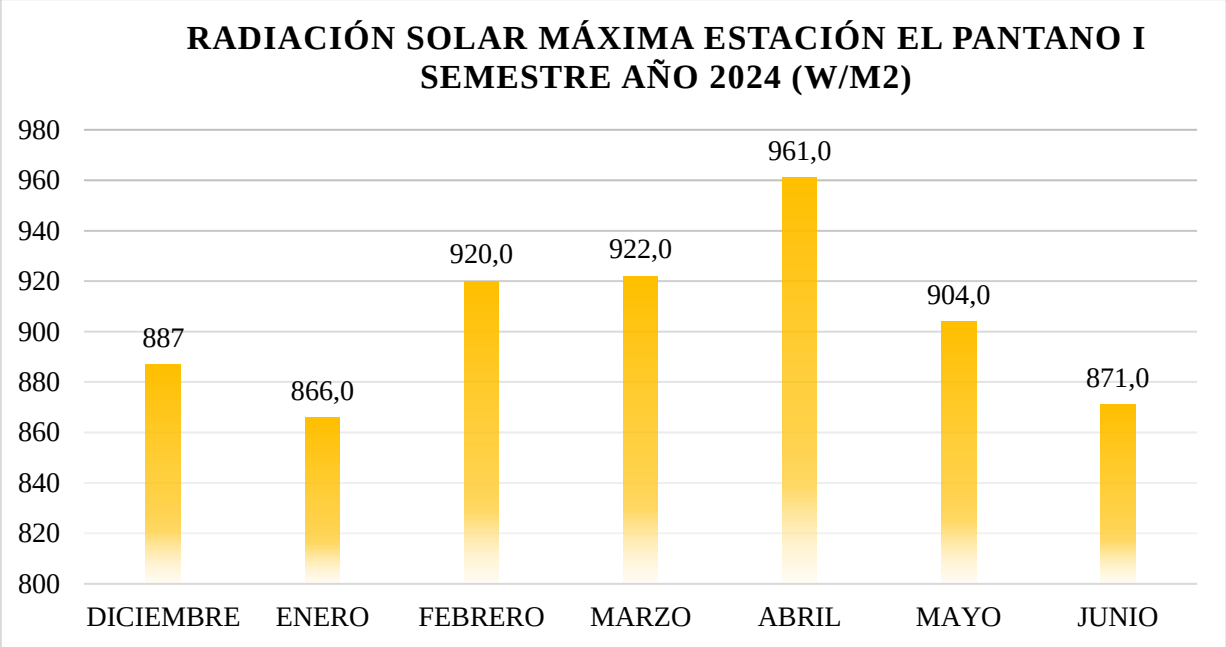
La temperatura promedio reportada para el periodo registrado es de 22,69°C, la temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios es de 31,3 °C, cuya fecha de ocurrencia fue el día 12 de febrero de 2024.

Gráfica 53. Humedad relativa Estación El Pantano.



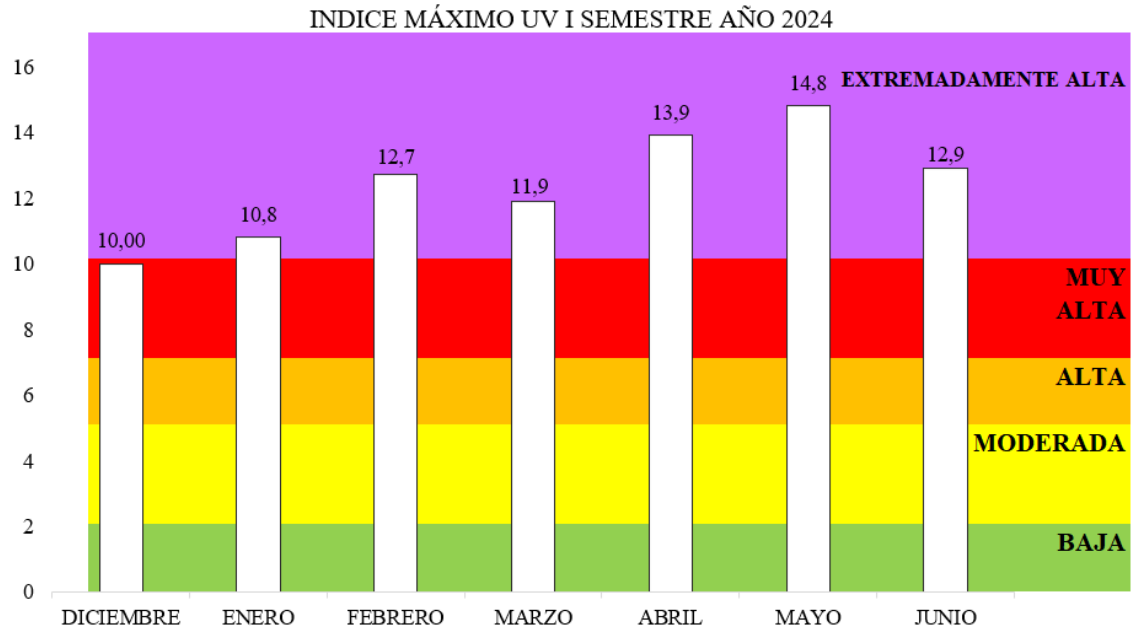
La humedad relativa media para el primer semestre del año 2024, corresponde a 85,35%

Gráfica 54. Radiación Solar Estación El Pantano.



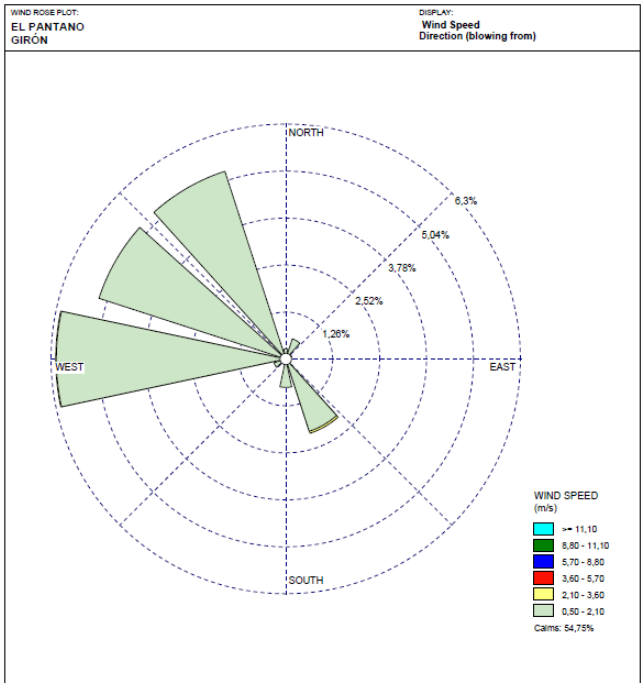
La radiación solar máxima horaria reportada por la estación para el primer semestre del año 2024 corresponde a 961 W/m2 la cual se registró el día 24 de abril del 2024.

Gráfica 55. 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 56. 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 Noreste (NW).

7.5.2. Estación Portugal



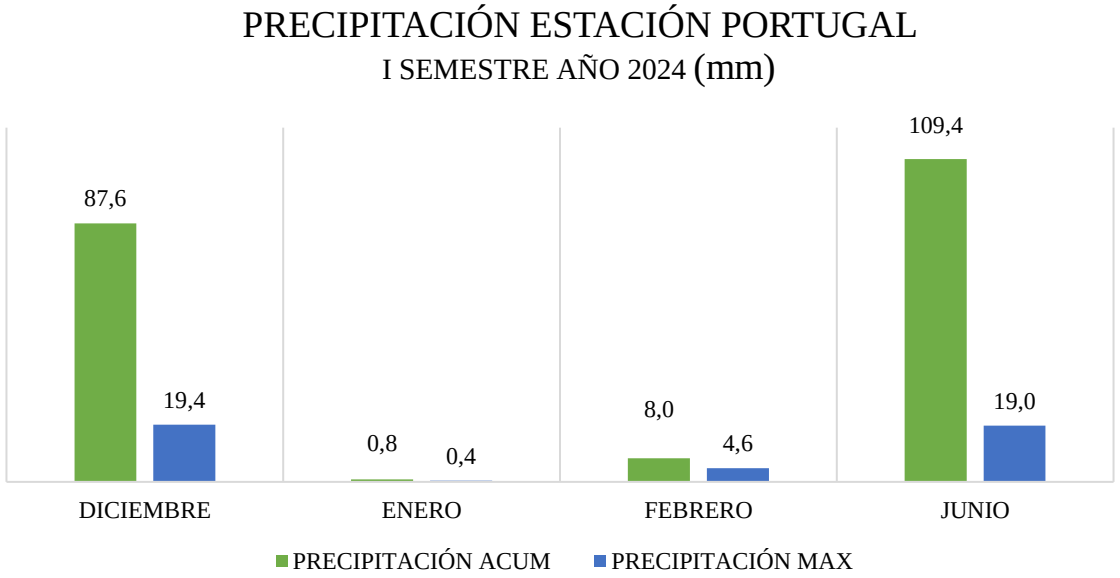
Estación climatológica automática Portugal, se encuentra ubicada en el municipio de Lebrija, área rural, vereda San Lorenzo. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013.

Cuenca: Río Lebrija
Subcuenca: Río Lebrija Alto

La estación Portugal se evidencia que la estación El aburrido presentó fallos en el datalogger, por tanto, no reportó variables hidroclimatologicas de manera constante para el semestre y no cumple el criterio de representatividad del 75% de datos para el periodo comprendido entre 01 de diciembre de 2023 y 30 de junio de 2024. Sin embargo, en el presente informe se incluye de manera indicativa para aquellas variables disponibles y que cumplen con criterio

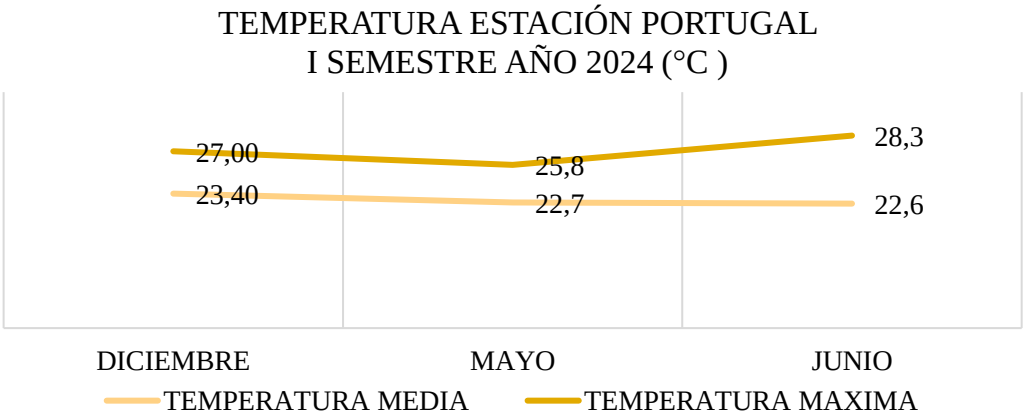
de representatividad de 75% de datos para el valor mensual. Por ello, a continuación, se realiza el reporte semestral de las variables hidroclimatológicas:

Gráfica 57. Precipitación Estación Portugal



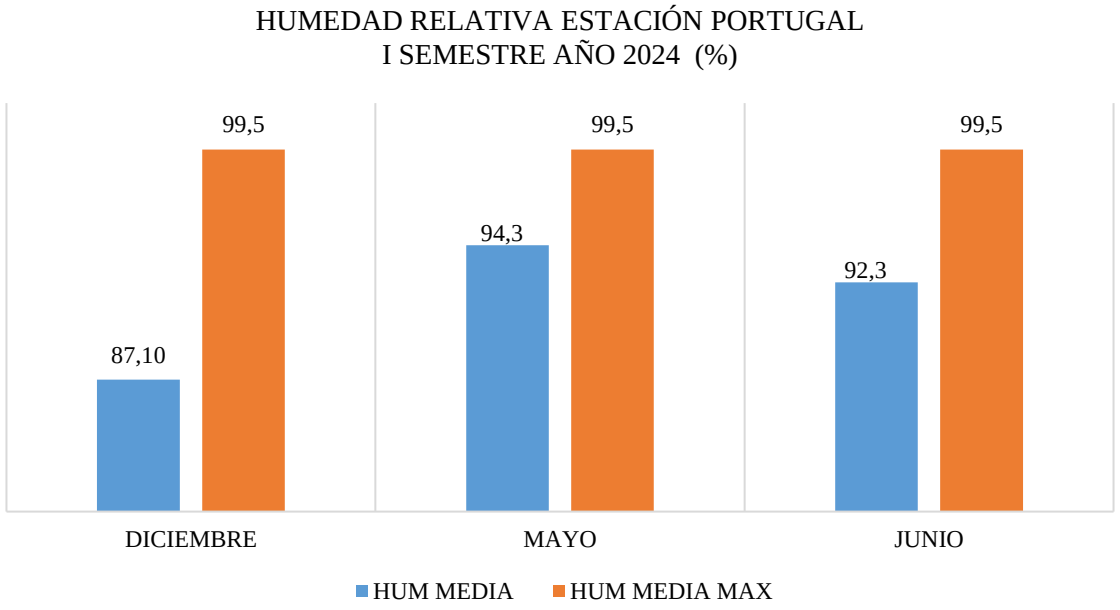
La precipitación acumulada, a partir del reporte horario registrado por la estación es de 206,19 mm. La precipitación máxima horaria registrada es de 19,4 mm con fecha de ocurrencia del 19 de diciembre de 2023.

Gráfica 58. Temperatura Estación Portugal



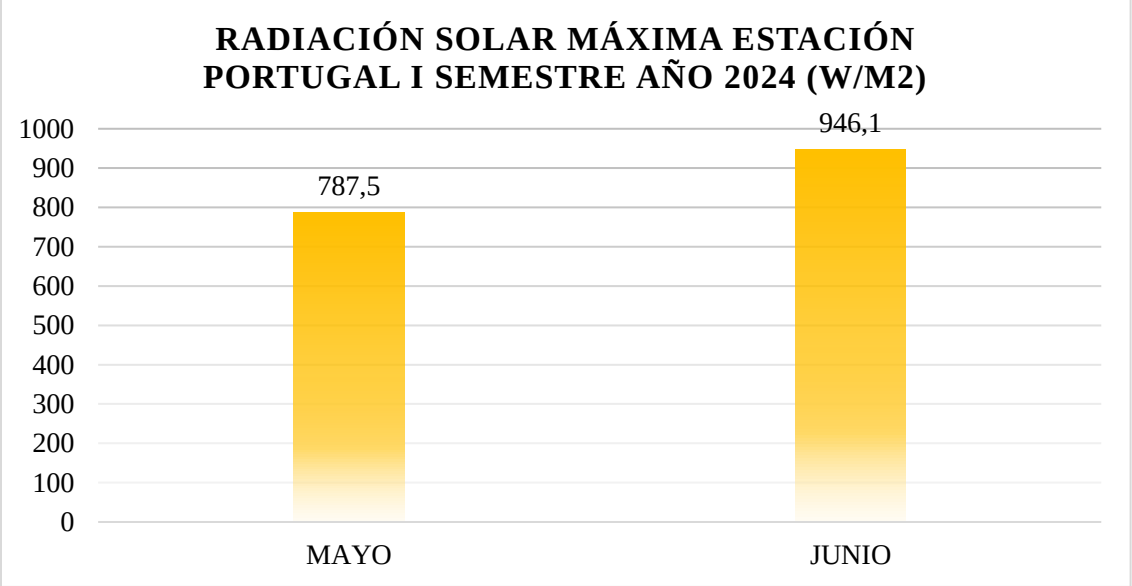
De acuerdo a los datos registrados por la estación, se determina que la temperatura media reportada corresponde a 22,87 °C. Así mismo, la temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios fue 28,32°C, con fecha de ocurrencia el día 02 de junio de 2024.

Gráfica 59. Humedad Estación Portugal.



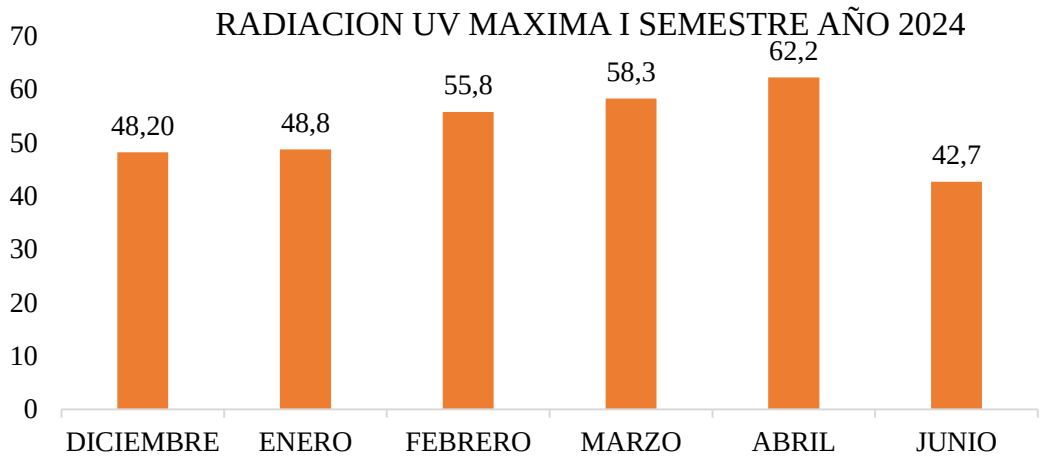
La humedad relativa media reportada para el primer semestre de 2024 es de 91,26%.

Gráfica 60. Radiación Solar Estación Portugal



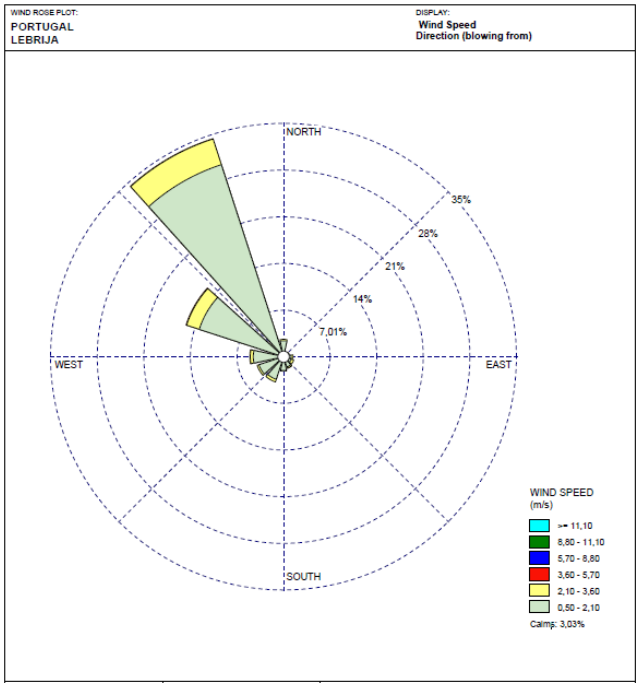
La radiación solar máxima horaria reportada por la estación corresponde a 946 W/m2 la cual se registró el día 02 de junio de 2024.

Gráfica 61. Radiación UV Estación Portugal.



La radiación solar máxima horaria reportada por la estación corresponde a 62,24 W/m2 la cual se registró el día 06 de abril de 2024.

Gráfica 62. Rosa de vientos Estación Portugal.



Para la estación Portugal 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 fue Noroeste (NW).

7.5.3. Estación El Aburrido

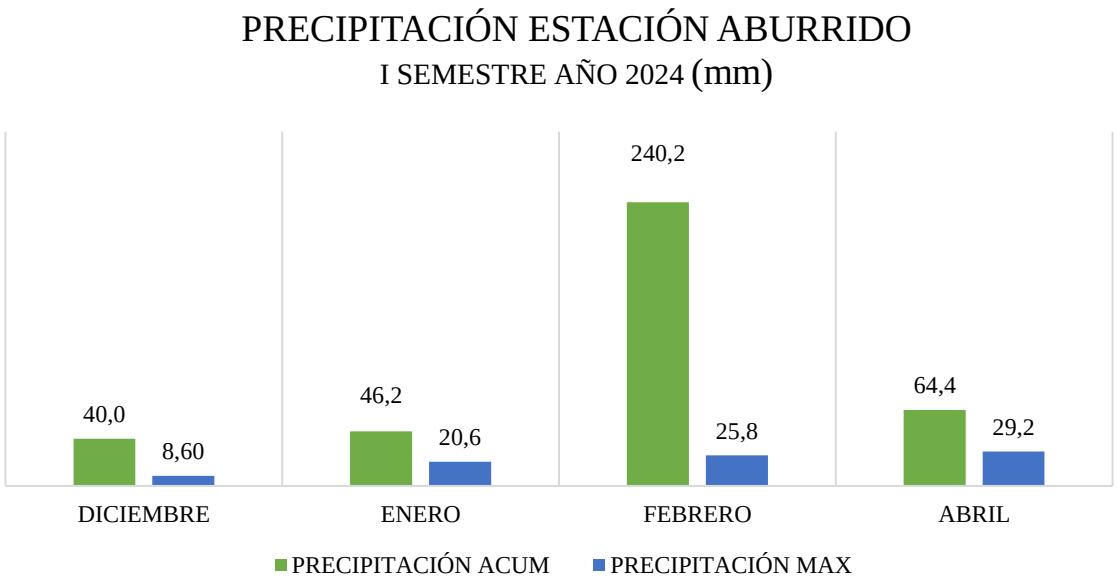


Estación climatológica automática El aburrido, se encuentra ubicada en el municipio de Bucaramanga, área rural, vereda El aburrido. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013, sin embargo, estuvo inactiva desde septiembre de 2018 a octubre de 2022.

Cuenca: Río Lebrija
Subcuenca: Río Lebrija Alto
Microcuenca: Río Lebrija Alto

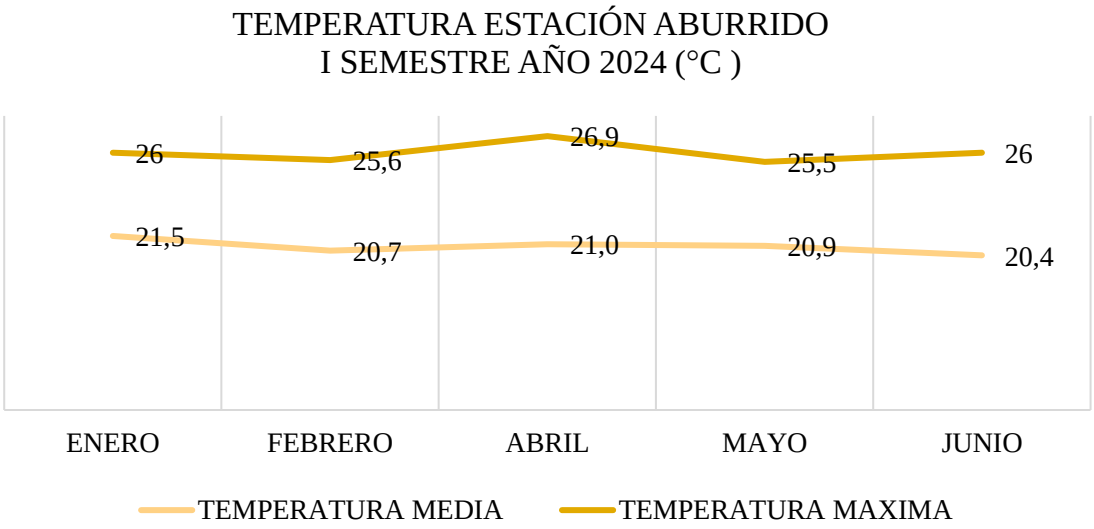
La estación El aburrido presentó fallos en el datalogger, el periodo de datos presentados corresponde entre el 01 de diciembre de 2023 y 30 de junio de 2024, sin embargo, para el mes de marzo, presentó inconsistencia en el registro y dichos datos se presentan de forma indicativa.

Gráfica 63. Precipitación Estación El Aburrido.



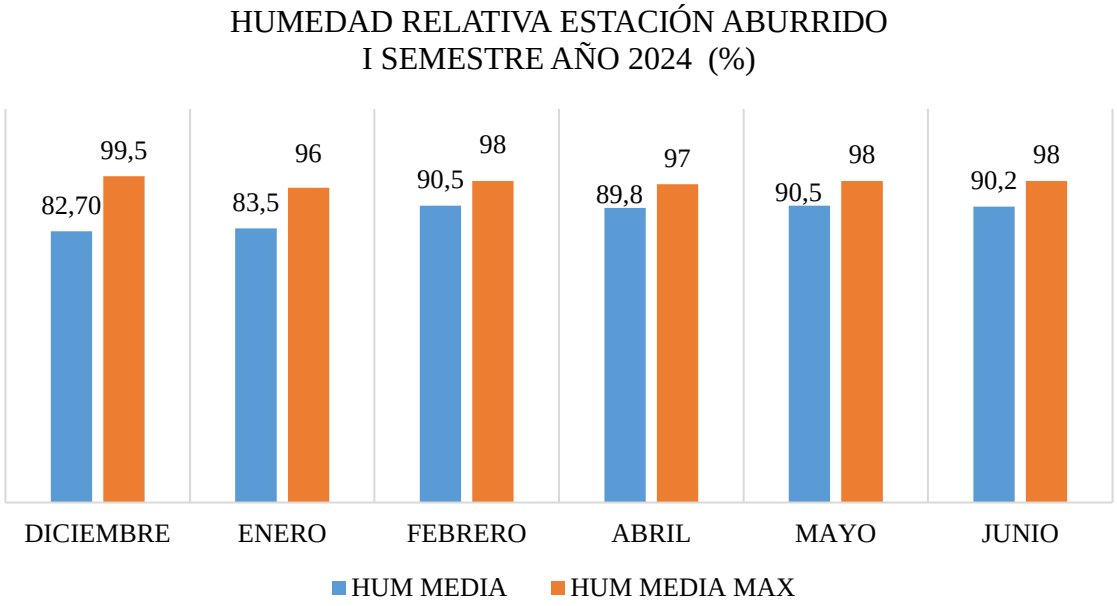
La precipitación acumulada a partir del reporte horario registrado por la estación para los meses diciembre de 2023, enero, febrero, y abril como periodo reportado para el primer semestre del año 2024, es de 390,8 mm. La precipitación máxima horaria registrada es de 29,2 mm con fecha de ocurrencia del 13 de abril del 2024.

Gráfica 64. Temperatura Estación El Aburrido



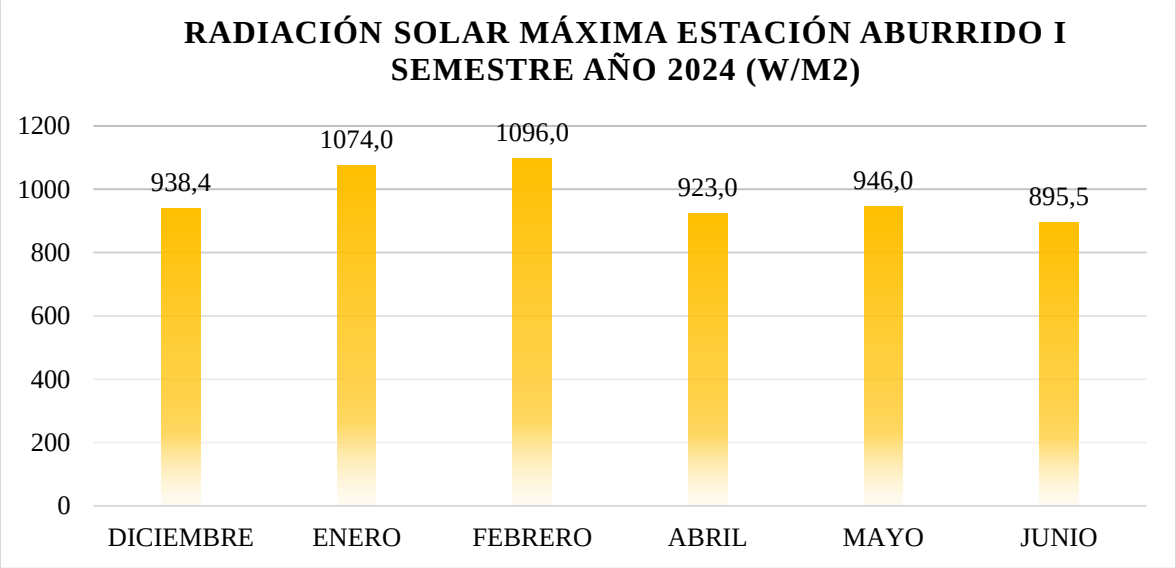
De acuerdo a los datos horario registrados por la estación para los meses diciembre de 2023, enero, febrero, abril, mayo y junio como periodo reportado para el primer semestre del año 2024, se determina la temperatura media mensual correspondiente a 19,8°C. Así mismo, la temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios fue 26,9°C, con fecha de ocurrencia el día 10 de abril del año 2.024.

Gráfica 65. Humedad Estación El Aburrido.



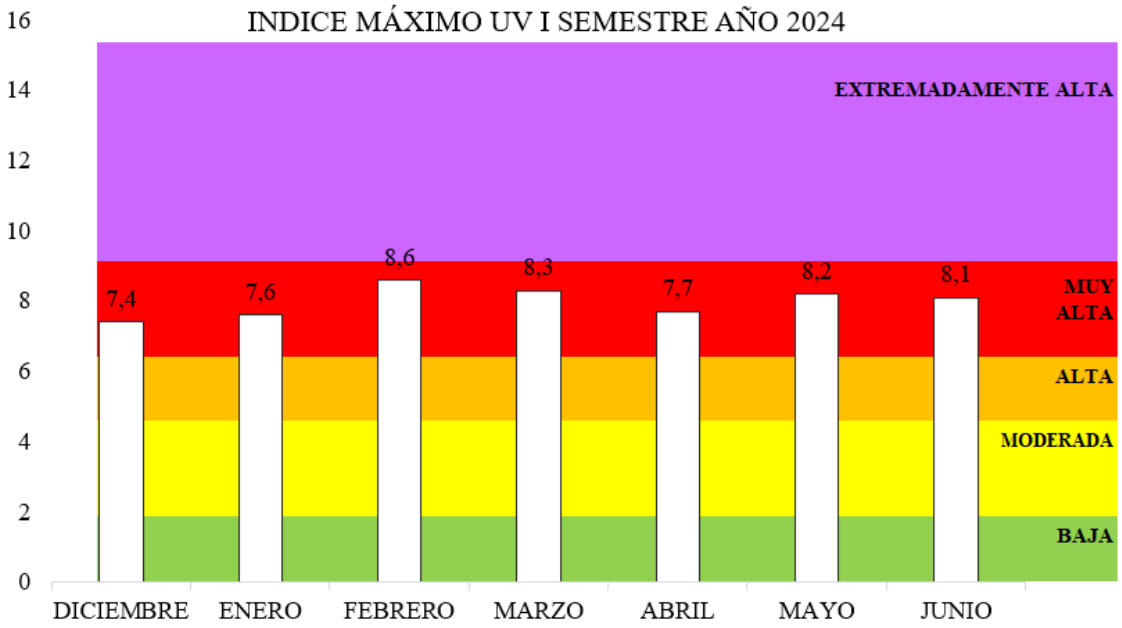
La humedad relativa media reportada para el primer semestre de 2024 es de 87,87%.

Gráfica 66. Radiación solar Estación El Aburrido



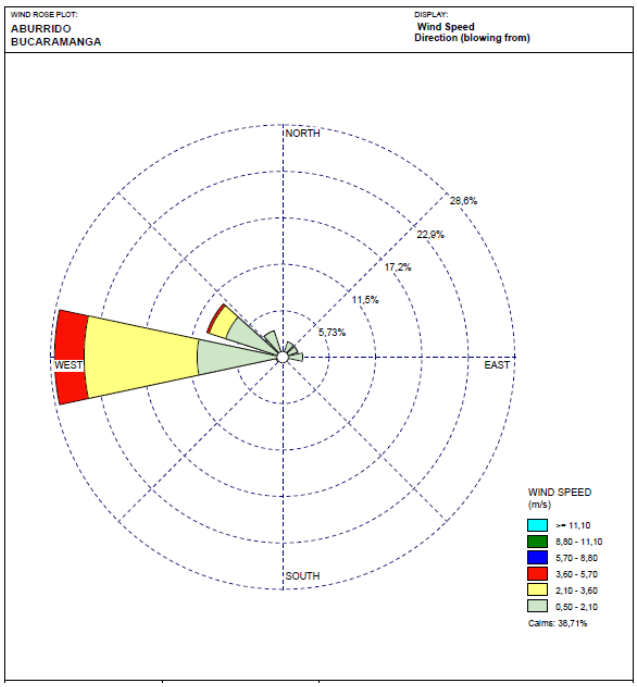
La radiación solar máxima horaria reportada por la estación para el primer semestre del año 2024 corresponde a 1.096 W/m2 la cual se registró el día 10 de febrero de 2024.

Gráfica 67. Índice UV Estación El Aburrido.



El índice UV máximo reportado por la estación corresponde a 8,6 el cual se registró el día 1 17 de febrero de 2024.

Gráfica 68. 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 2,1 m/s. Así mismo, se evidencia su tendencia de direccionamiento desde el Oeste (W) y Noroeste (NW).

7.6. Subcuenca Rio Cáchira del Sur

En la subcuenca Rio Cáchira 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 primer semestre del año 2024.

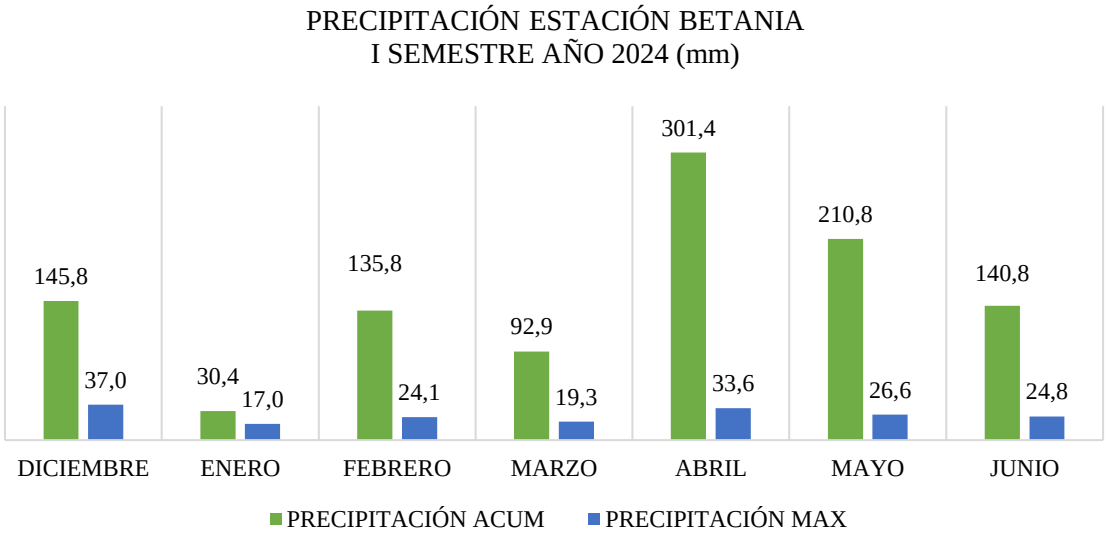
7.6.1. Estación Betania



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 Cáchira del Sur.

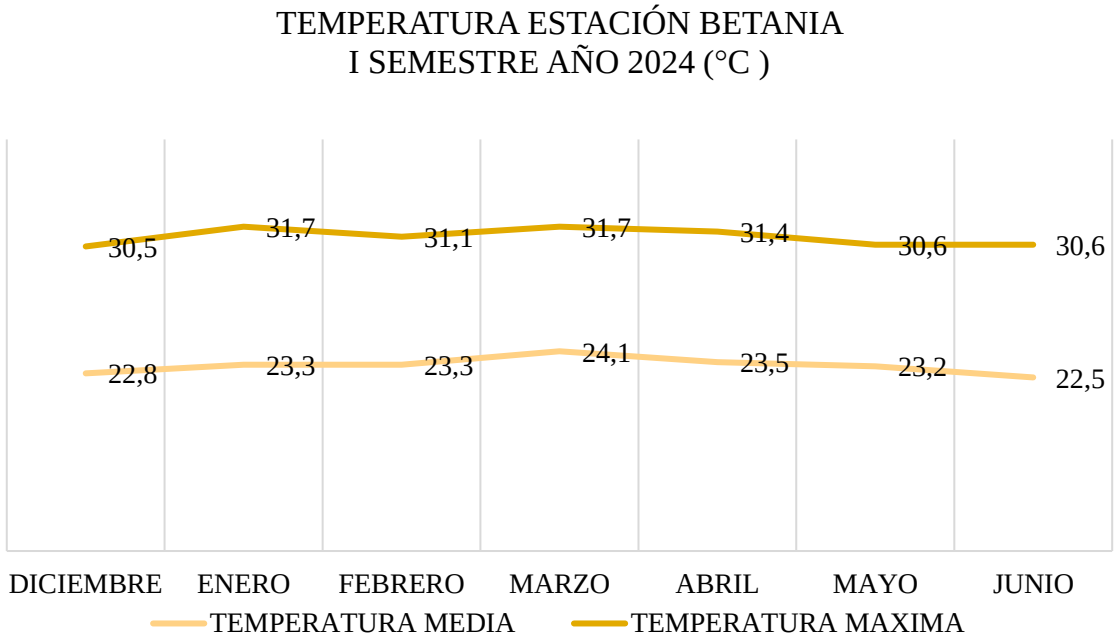
La estación Betania, presenta información para el periodo de diciembre de 2023 a junio de 2024, sin embargo, para el mes de marzo de 2024, el reporte de las variables presentó fallas en la captura de los datos, es por esto que, dicho mes, se presenta de forma indicativa.

Gráfica 69. Precipitación Estación Betania.



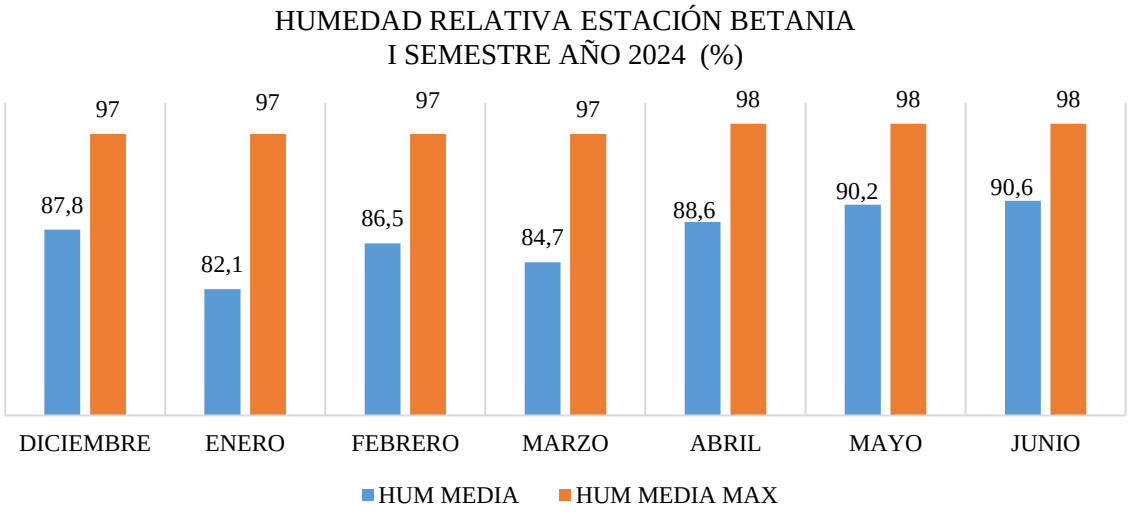
Para el primer semestre del año 2024, la estación reporta para la variable precipitación, a partir del reporte horario registrado por la estación, una precipitación acumulada de 1057,96 mm y precipitación máxima horaria reportada es de 36,98 mm correspondiente 16 de diciembre de 2023.

Gráfica 70. Temperatura Estación Betania.



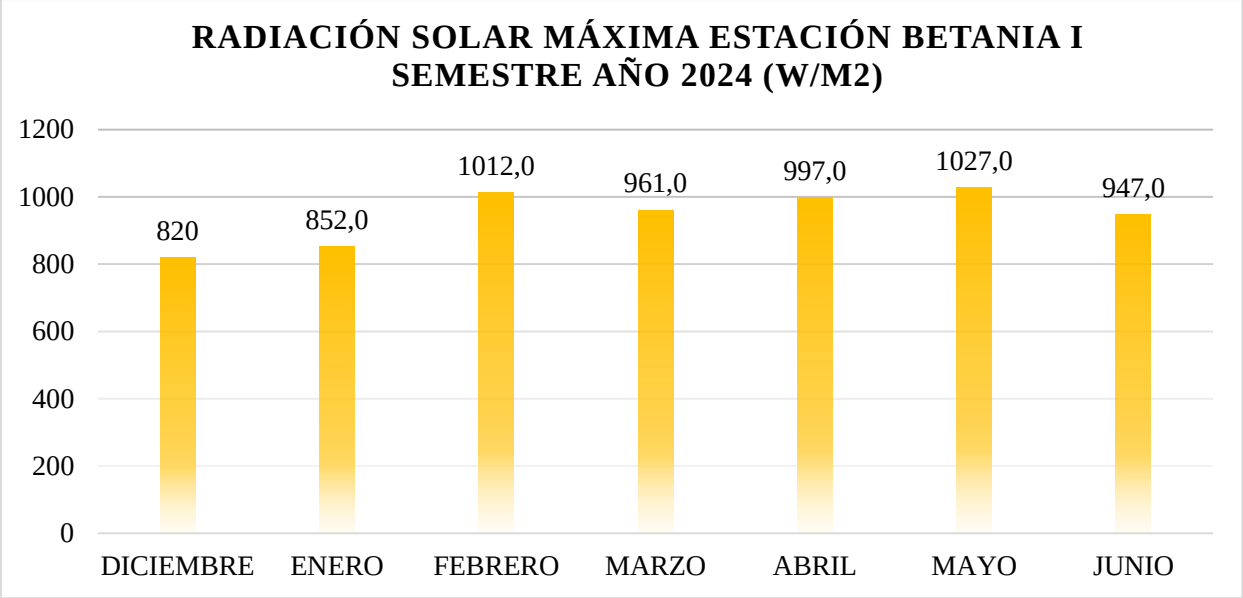
Respecto a temperatura media registrada es de 23,11°C y una temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios fue de 31,7 °C, cuya fecha de ocurrencia fueron los días 23 de enero y 18 de marzo del 2024.

Gráfica 71. Humedad Estación Betania



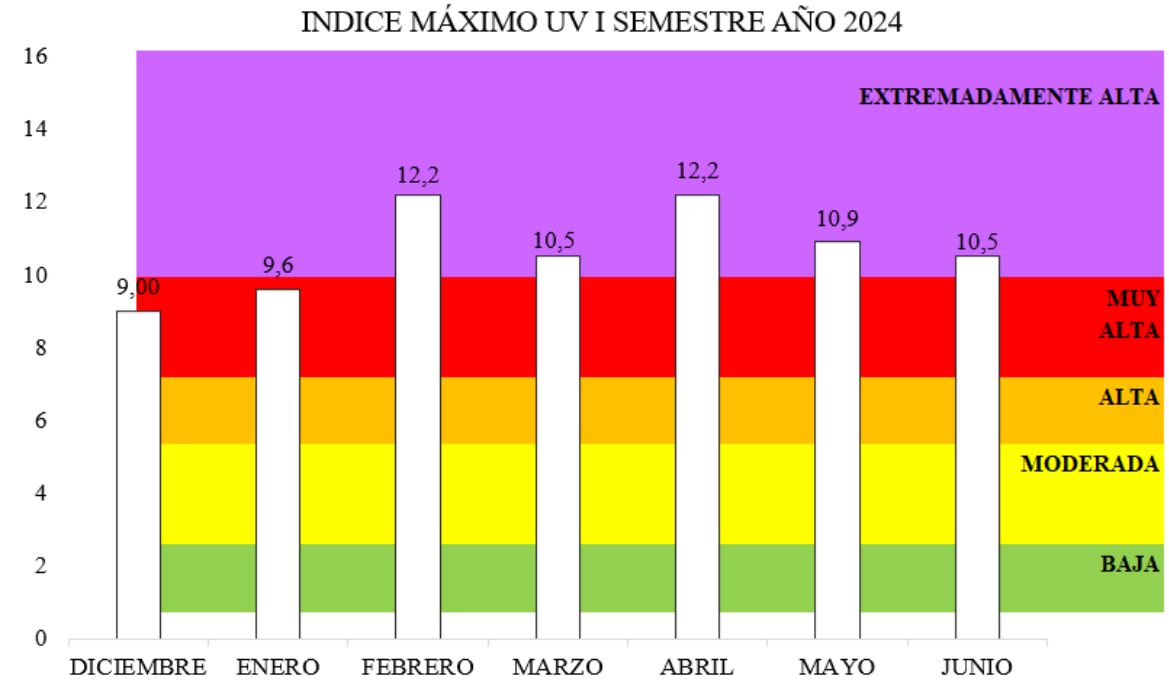
La humedad relativa media reportada para el primer semestre de 2024 es de 87,63%.

Gráfica 72. Radiación solar Estación Betania



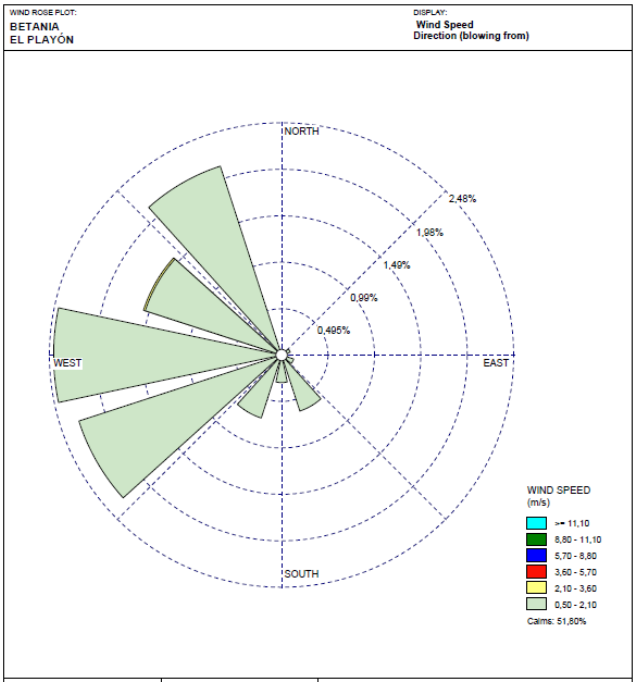
La radiación máxima horaria registrada por la estación es de 1027 w/m2, y corresponde al día 22 de mayo de 2024.

Gráfica 73. 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 74. 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 Suroeste (SW).

7.6.2. Estación Sena Aguas Calientes

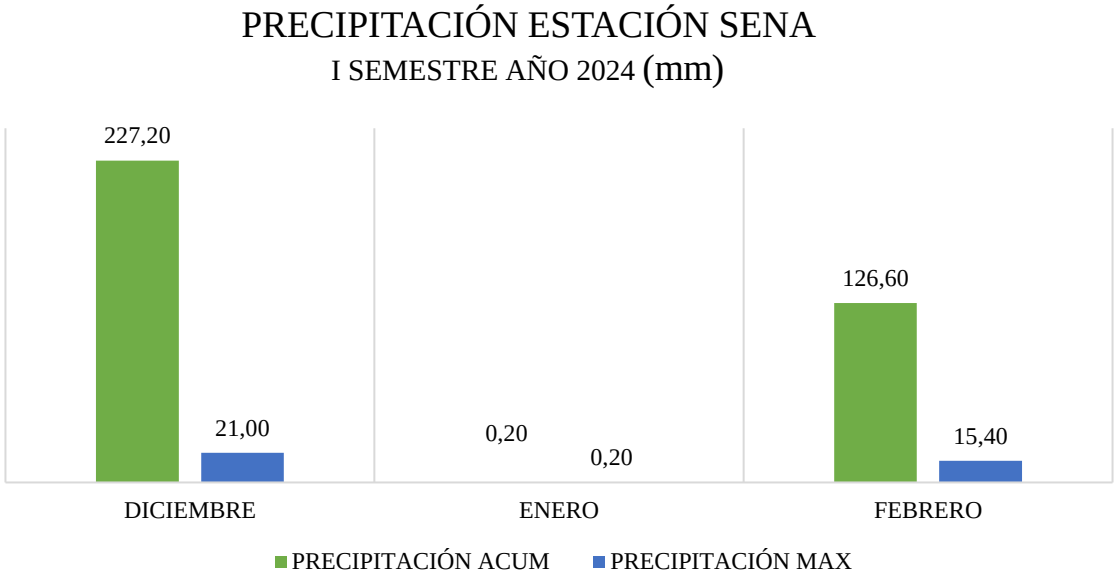


Estación climatológica automática Sena Aguas Calientes, se encuentra ubicada en el municipio de El Playón. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2011. Tiene como objetivo monitorear la parte media de la subcuenca.

Cuenca: Rio Cachira del sur
Microcuenca: El Playonero

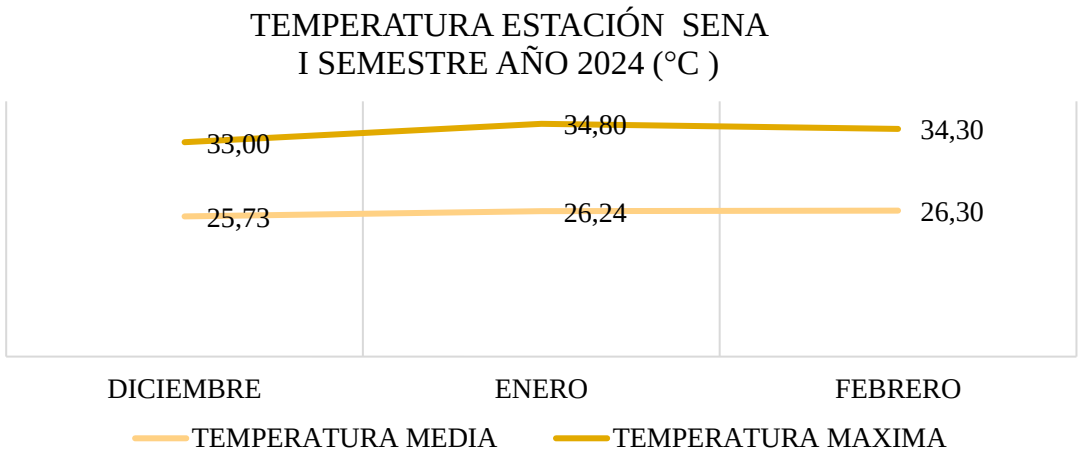
La estación registró variables hidroclimatológicas, por tanto, el análisis presentado a continuación corresponde a los datos registrados por la estación Sena Aguas Calientes durante los meses de diciembre de 2023 a febrero de 2024, a continuación, se presenta el reporte de manera indicativa de la información registrada:

Gráfica 75. Precipitación Estación Sena Aguas Calientes.



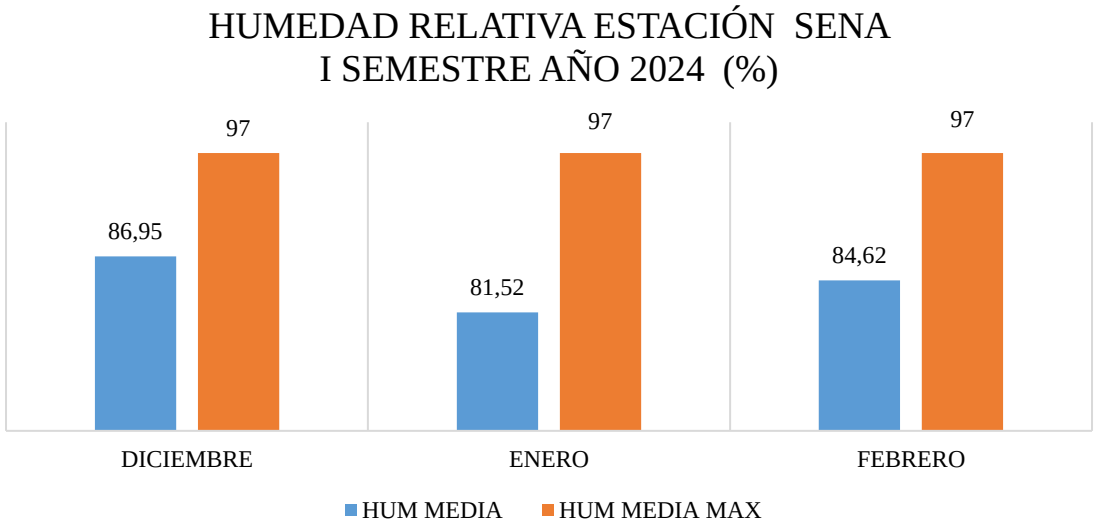
La estación reportó información horaria para la variable precipitación, la lluvia acumulada es de 354 mm y precipitación máxima horaria reportada es de 21 mm correspondiente 19 de diciembre de 2023.

Gráfica 76. Temperatura Estación Sena Aguas Calientes.



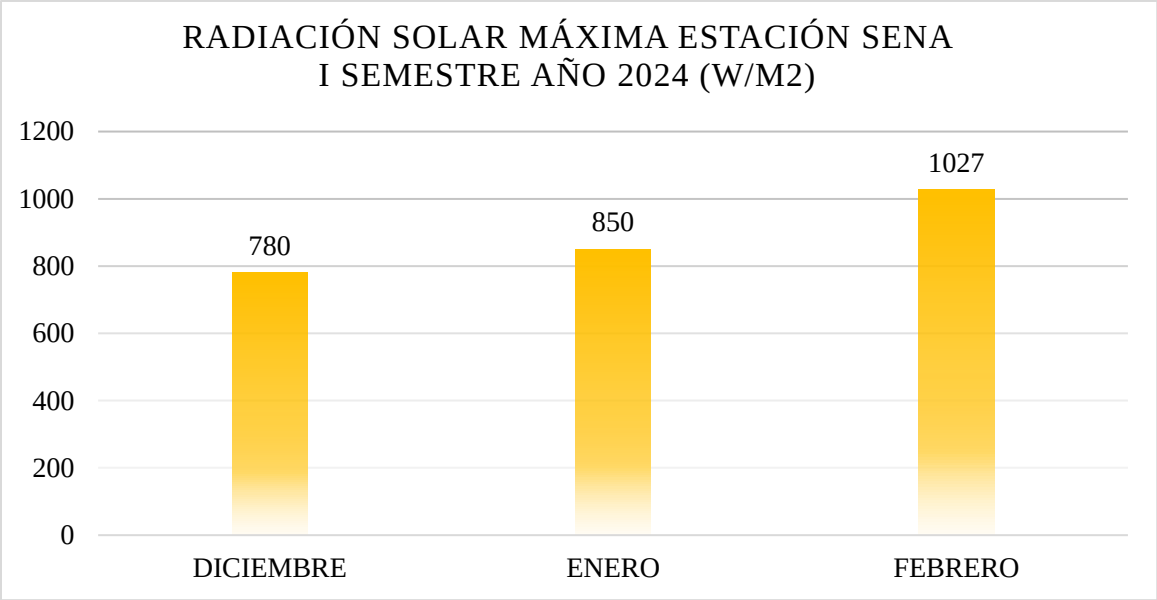
La temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios fue de 34,8°C, cuya ocurrencia fue en el día 23 de enero de 2.024, asimismo, la temperatura media mensual corresponde a 26,09°C.

Gráfica 77. Humedad Relativa Estación Sena Aguas Calientes



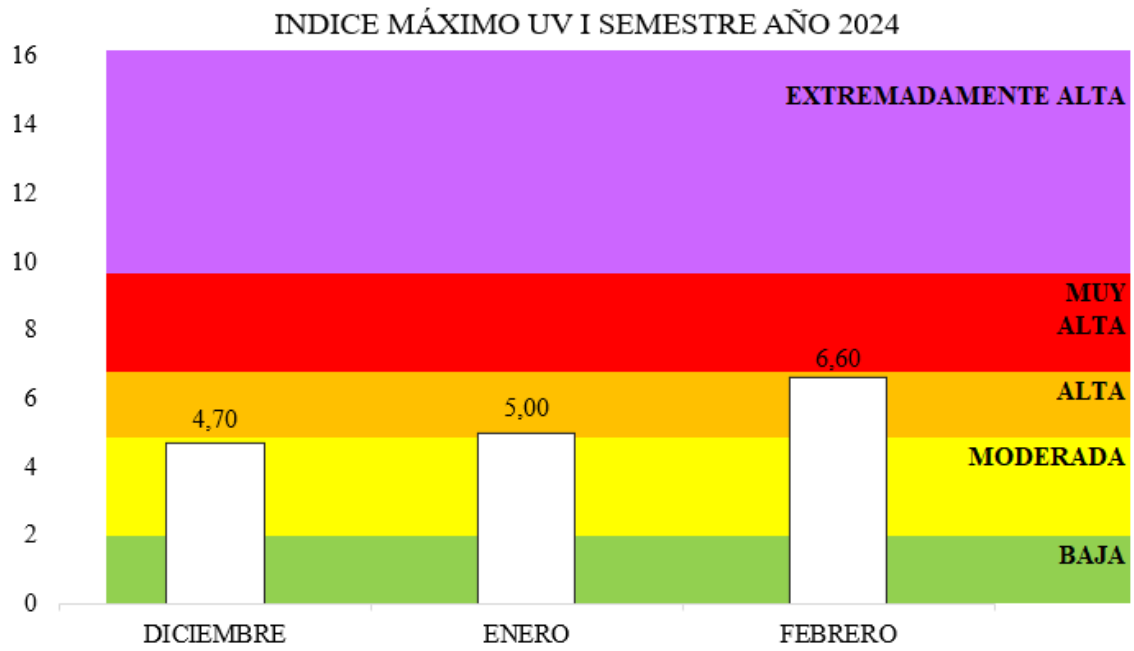
La Humedad relativa promedio reportada por la Estación Sena es de 85,55 %.

Gráfica 78. Radiación solar Estación Sena Aguas Calientes



La radiación solar máxima horaria reportada por la estación Sena para el primer semestre del año 2024, corresponde a 1.027 W/m2 la cual se registró el día 23 de febrero de 2024.

Gráfica 79. 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

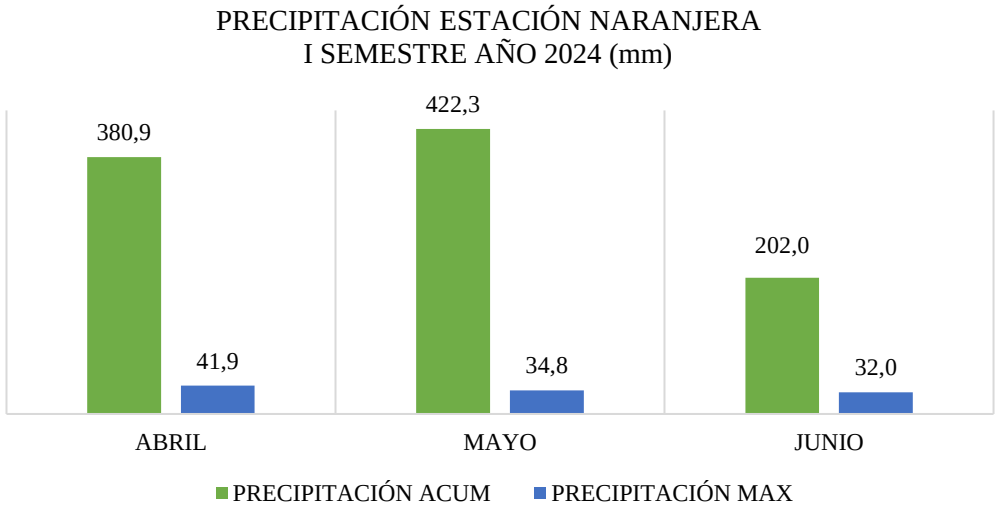


La estación climatológica automática La Naranjera, se encuentra ubicada en el municipio de El Playón. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2012. Se encuentra ubicada en la quebrada La Naranjera, su localización es a 2 km de distancia del centro poblado del municipio El playón.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

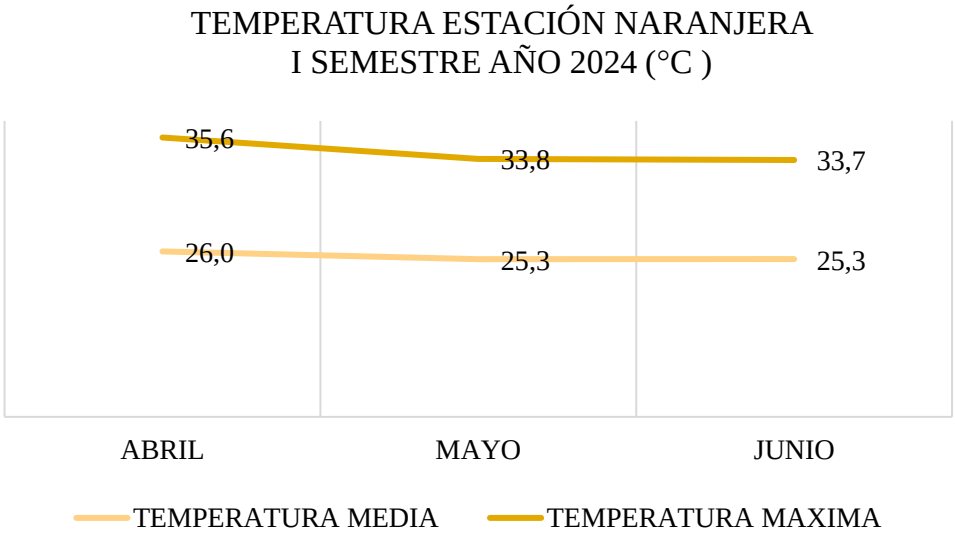
Se realizó el análisis de la información en relación a las variables meteorológicas reportadas por la estación (temperatura, precipitación, radiación solar e índice UV). La estación reportó información para los meses abril, mayo y junio de 2024, por ello, se realiza el reporte de la información de manera indicativa correspondiente al primer semestre del año 2024.

Gráfica 80. Precipitación Estación La Naranjera.



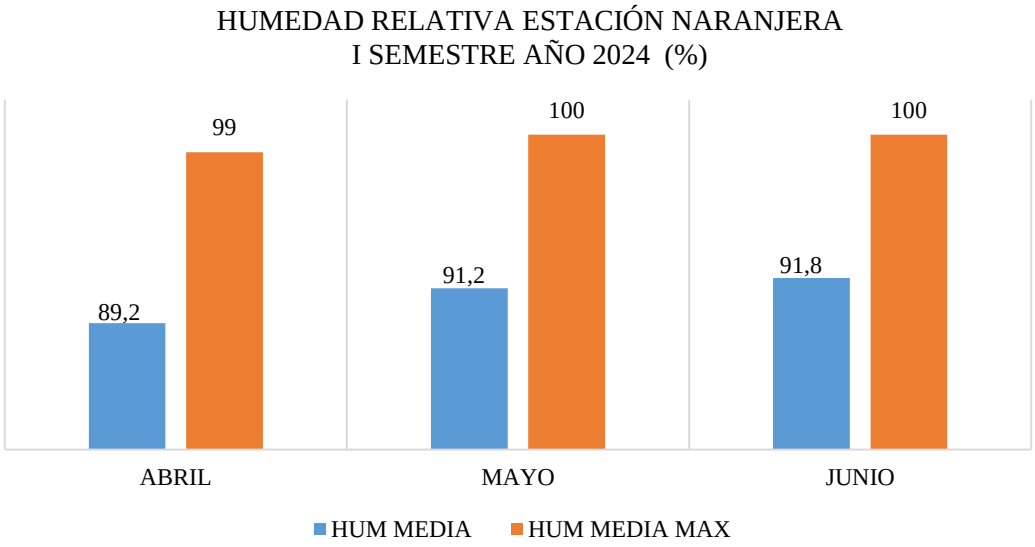
En el periodo registrado por la estación, la lluvia acumulada es de 1005,23 mm y la precipitación máxima horaria reportada es de 41.9 mm correspondiente 01 de abril de 2024, a partir del reporte horario de la estación.

Gráfica 81. Temperatura Estación la Naranjera



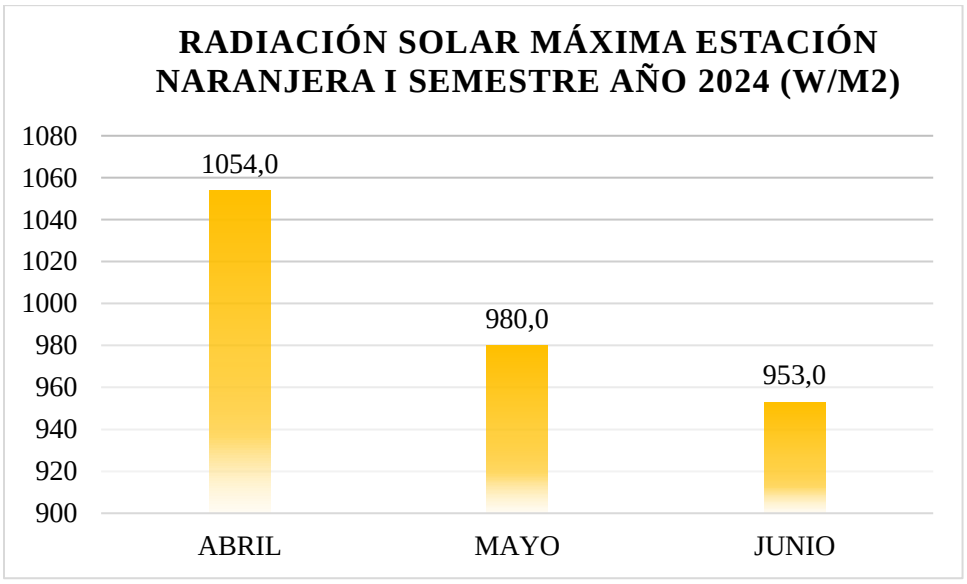
La temperatura media mensual para el reporte de datos corresponde a 25,54 °C y la temperatura máxima ambiente reportada es de 35,6 °C, la cual tiene fecha de ocurrencia el día 13 de abril del 2023.

Gráfica 82. Humedad Relativa Estación Naranjera



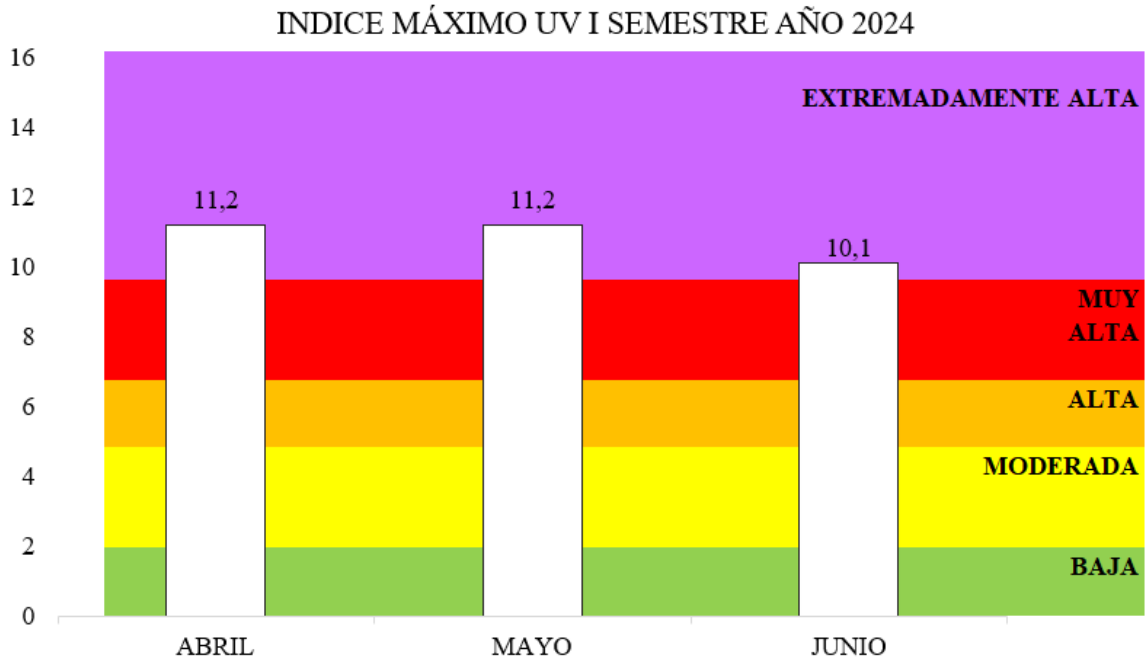
La Humedad relativa promedio reportada por la Estación Naranjera es de 90,75 %.

Gráfica 83. Radiación solar Estación la Naranjera



La radiación solar máxima horaria registrada es de 1054 W/m2 y se reportó el día 05 de abril de 2024.

Gráfica 84. 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

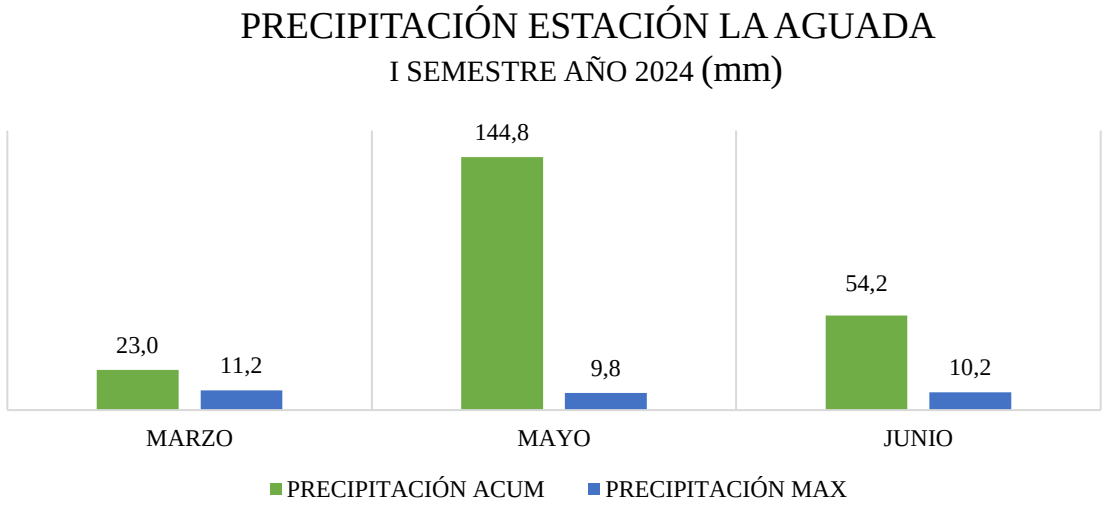


La estación climatológica automática La Aguada, se encuentra ubicada en el municipio de El Playón. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013. Se encuentra ubicada en la parte baja de la subcuenca.

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

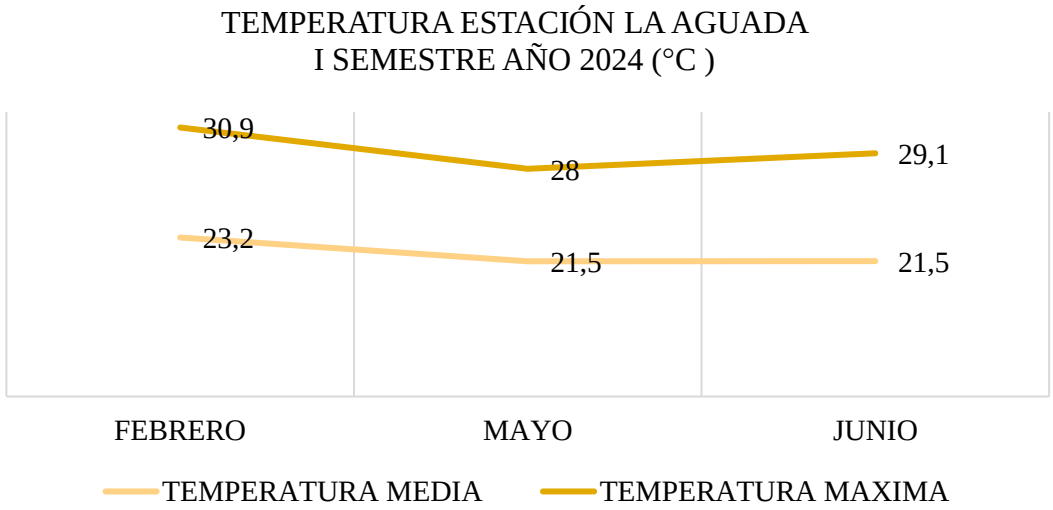
Para estación La Aguada se evidencia que no reportó variables hidroclimatologicas de manera constante para el semestre, por tanto, no cumple el criterio de representatividad del 75% de datos para el periodo comprendido entre 01 de diciembre de 2023 y 30 de junio de 2024. Sin embargo, en el presente informe se incluye de manera indicativa y se presenta a continuación:

Gráfica 85. Precipitación Estación La Aguada.



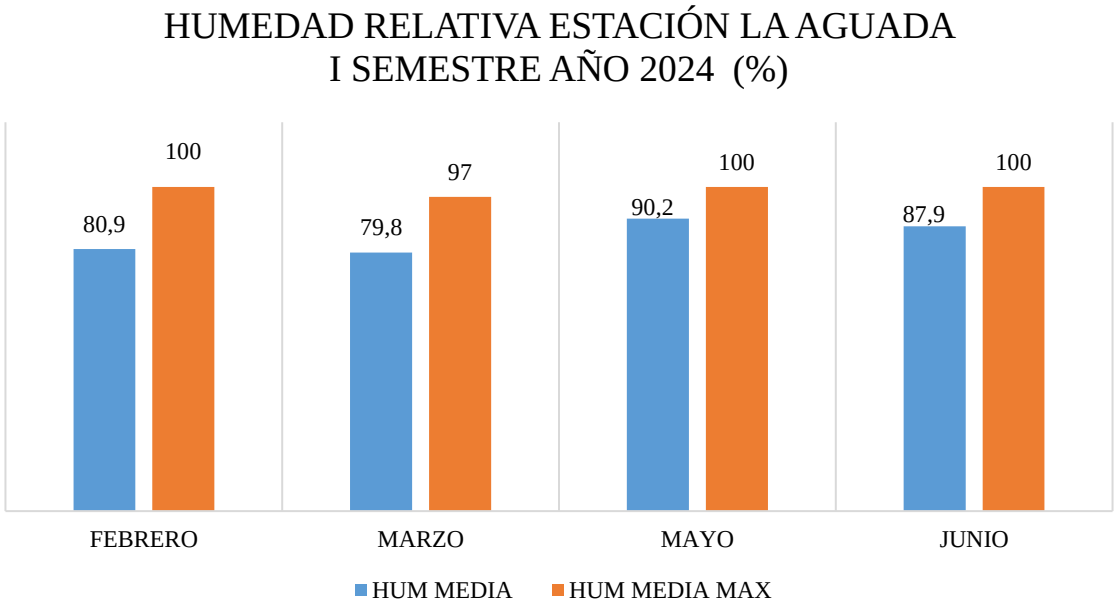
La precipitación acumulada para el semestre por la estación La Aguada corresponde a 222 mm, a partir del reporte horario registrado por la estación. El reporte de la precipitación máxima horaria fue de 11,2 mm y se reportó el día 05 de marzo de 2024.

Gráfica 86. Temperatura Estación La Aguada



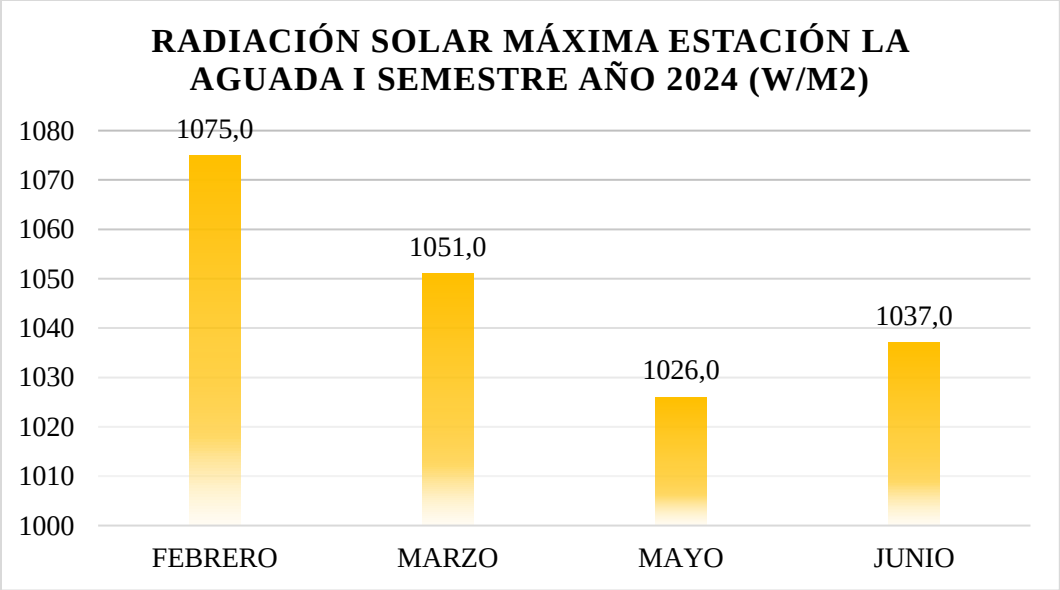
La temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios fue de 30,9 °C, con fecha de ocurrencia del día 17 de febrero de 2024. Así mismo, la temperatura promedio semestral reportada por la estación es de 22,1 °C.

Gráfica 87. Humedad Relativa Estación La Aguada



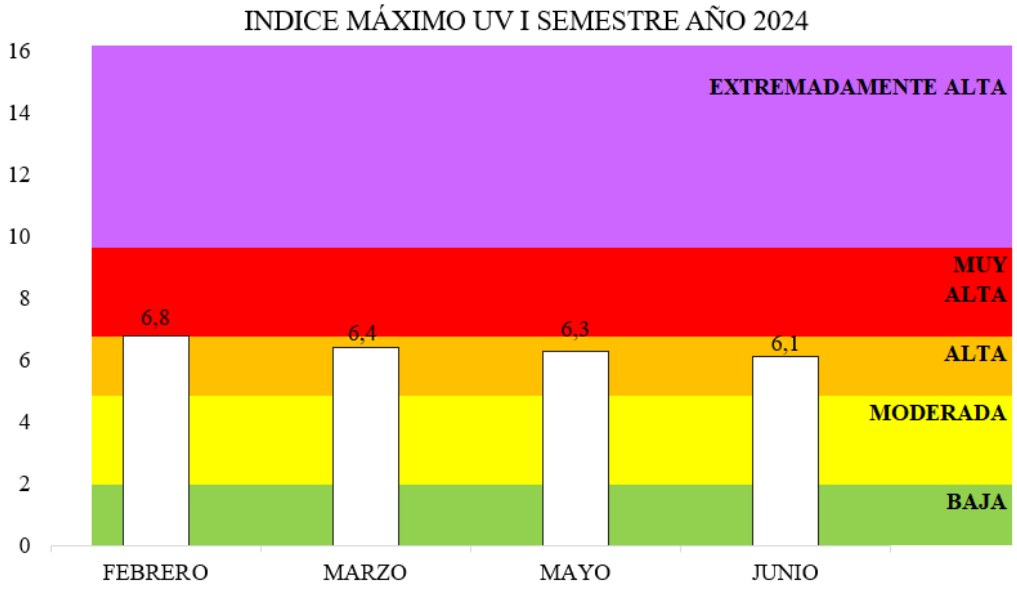
La Humedad relativa promedio para el reporte de datos de la Estación la Aguada es de 91,97%.

Gráfica 88. Radiación solar Estación La Aguada



La radiación solar máxima horaria reportada por la estación La Aguada corresponde a 1.075 W/m2, la cual se registró el día 24 de febrero del 2024.

Gráfica 89. 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

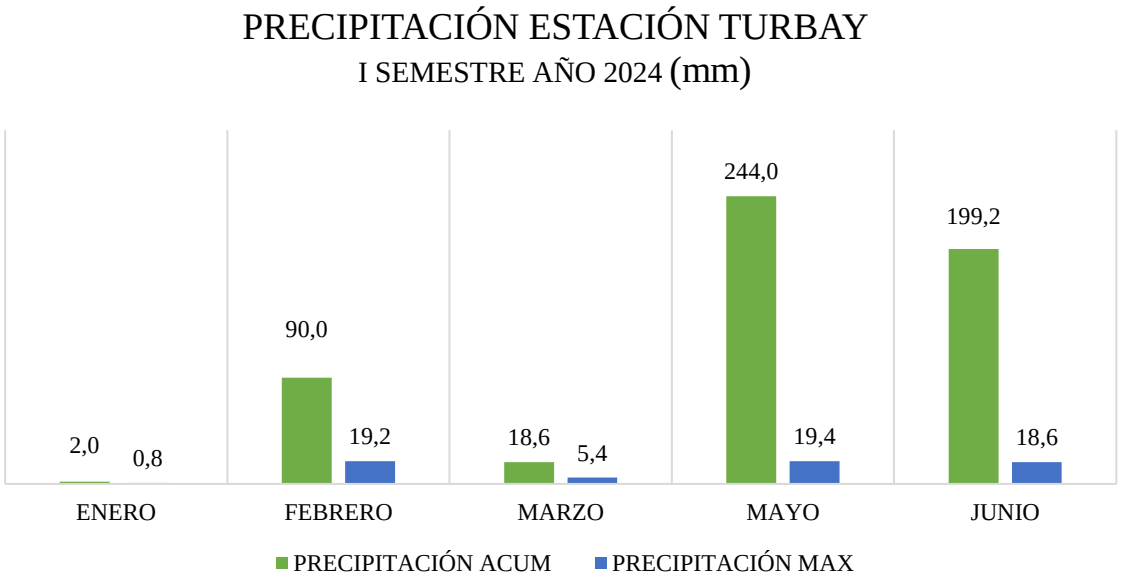


Estación climatológica automática Turbay, se encuentra ubicada en el municipio de Suratá. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde el año 2013. Su objetivo es monitorear la parte alta de la subcuenca,

Cuenca: Cáchira sur
Subcuenca: Río Cáchira del sur
Microcuenca: Romeritos

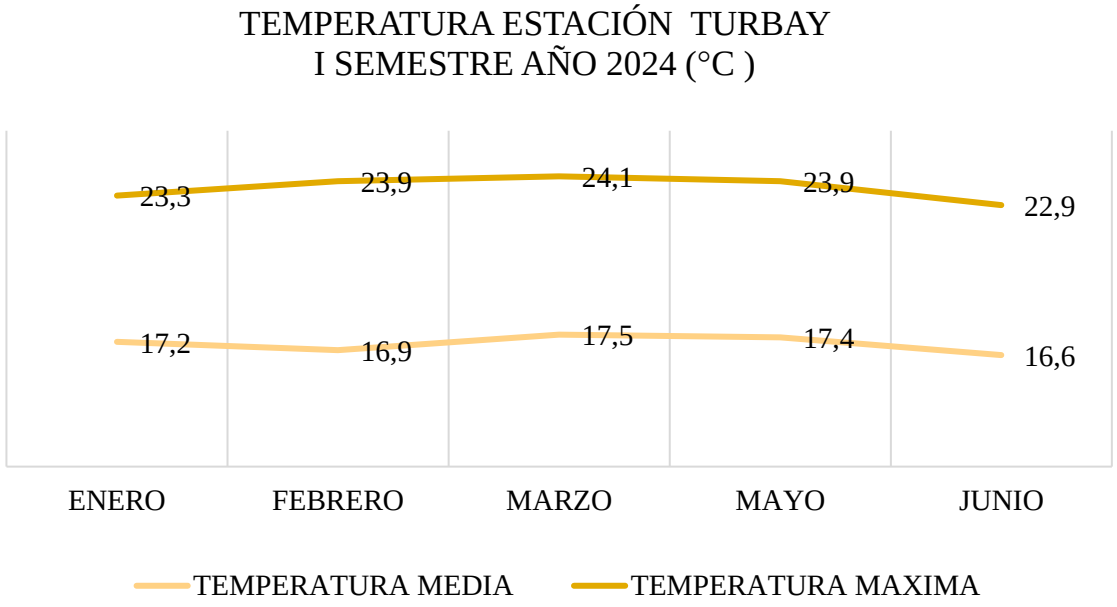
La estación Turbay presenta el registro de datos desde el mes de 01 de diciembre de 2023 a 30 de junio de 2024, que corresponde al primer semestre de 2.024, sin embargo, en el mes de diciembre de 2023 y abril de 2024 reportó inconsistencia en los datos reportados, es por esto que dichos meses se presentan de manera indicativa. El análisis climatológico presenta a continuación:

Gráfica 90. Precipitación Estación Turbay



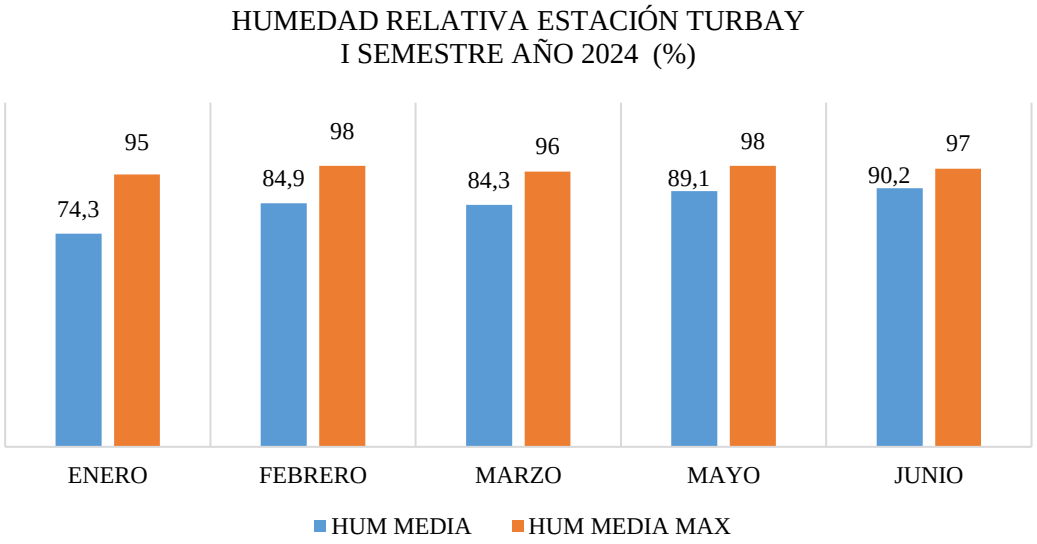
La precipitación acumulada reportada a partir de datos horarios es de 553,8 mm para el primer semestre de 2024. La precipitación máxima horaria es de 19,4 mm con fecha de ocurrencia de 22 de mayo de 2024.

Gráfica 91. Temperatura Estación Turbay



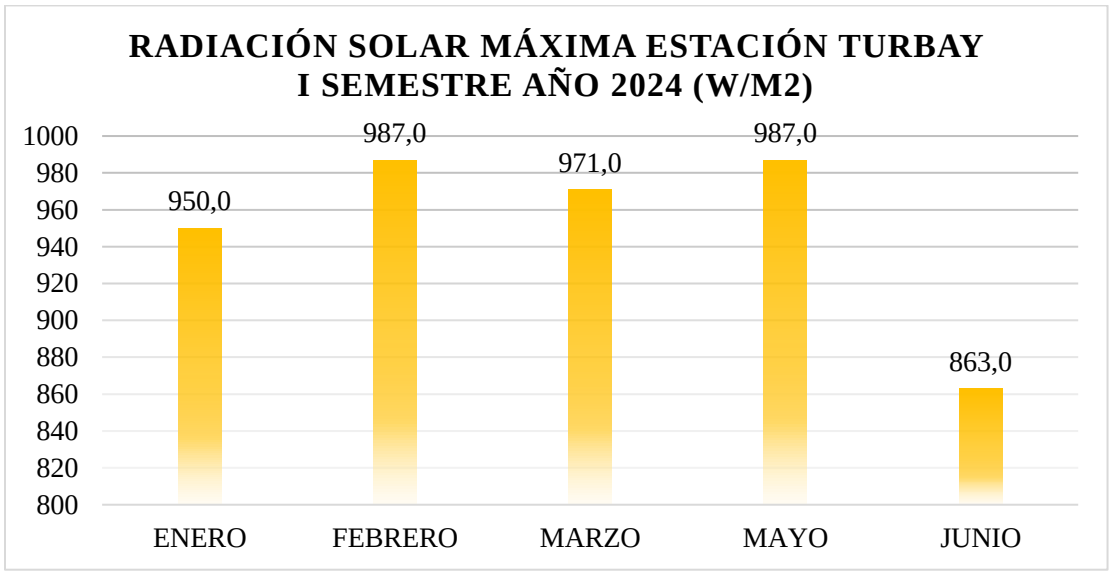
La temperatura media registrada para la estación es de 17,12 °C. La temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios es de 24,1 °C con fecha de ocurrencia del día 18 de marzo de 2024.

Gráfica 92. Humedad relativa Estación Turbay



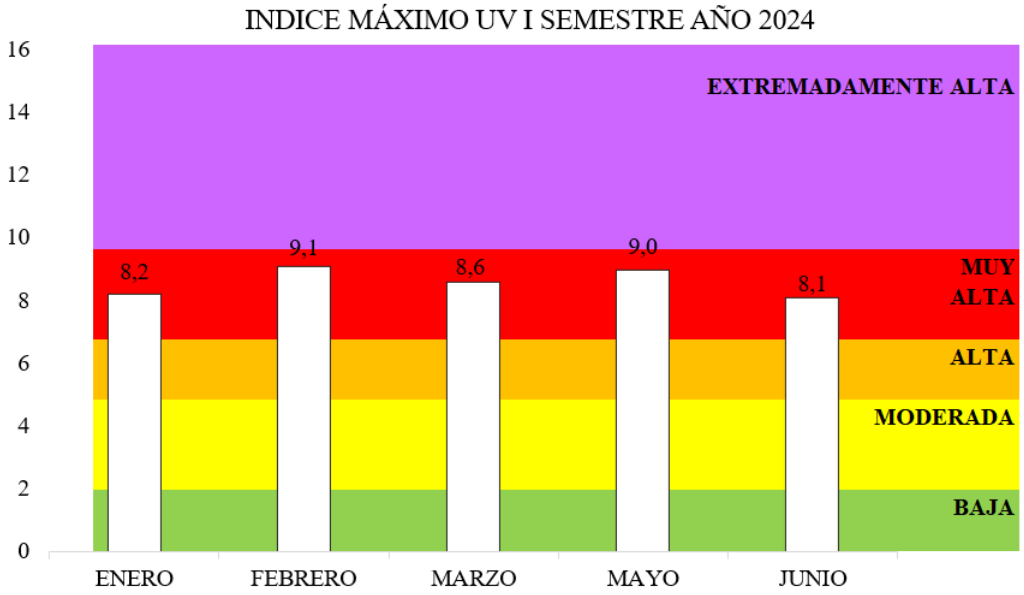
La humedad relativa promedio registrada por la estación es de 84,57%.

Gráfica 93. Radiación solar Estación Turbay



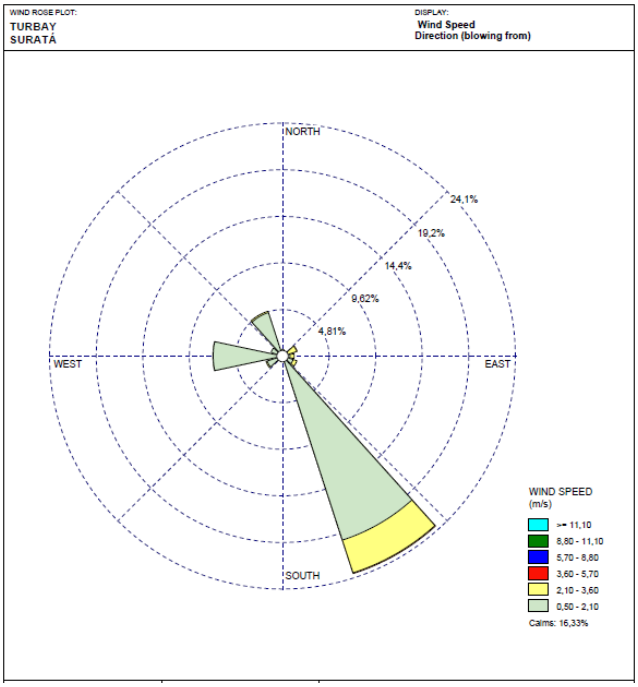
La radiación solar máxima horaria es de 987 w/m2, con fecha de ocurrencia reportada los días 13 de febrero y 18 de mayo de 2024.

Gráfica 94. Índice UV Estación Turbay.



El índice UV máximo registrado por la estación corresponde a 9,1 con fecha de ocurrencia los días 14 y 28 de febrero de 2024, el tipo de riesgo corresponde a la categoría de exposición **Muy alta**.

Gráfica 95. 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 Suroeste (SW).

7.7. Subcuenca Río Sogamoso

7.7.1. Estación Chocoa

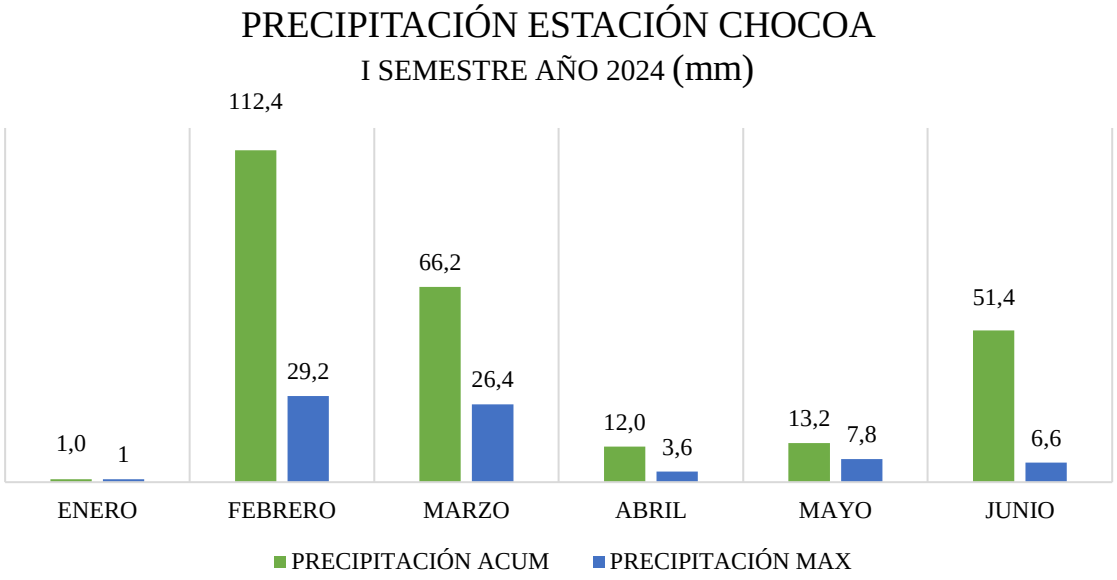


Estación climatológica automática Chocoa, se encuentra ubicada en el municipio de Girón. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB, desde enero del año 2024. Su objetivo es monitorear la parte baja de la subcuenca.

Cuenca: Directos al Sogamoso
Subcuenca: Directos al Sogamoso
Microcuenca: Directos al Sogamoso

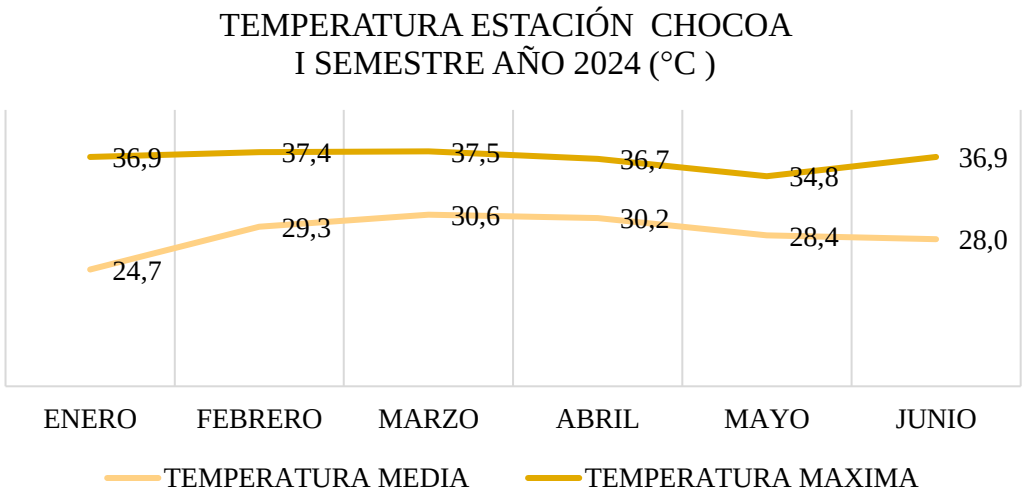
La estación Chocoa presenta el registro de datos desde el mes de 01 de enero de 2024 a 30 de junio de 2024, que corresponde al primer semestre de 2.024. El análisis climatológico presenta a continuación:

Gráfica 96. Precipitación Estación Chocoa



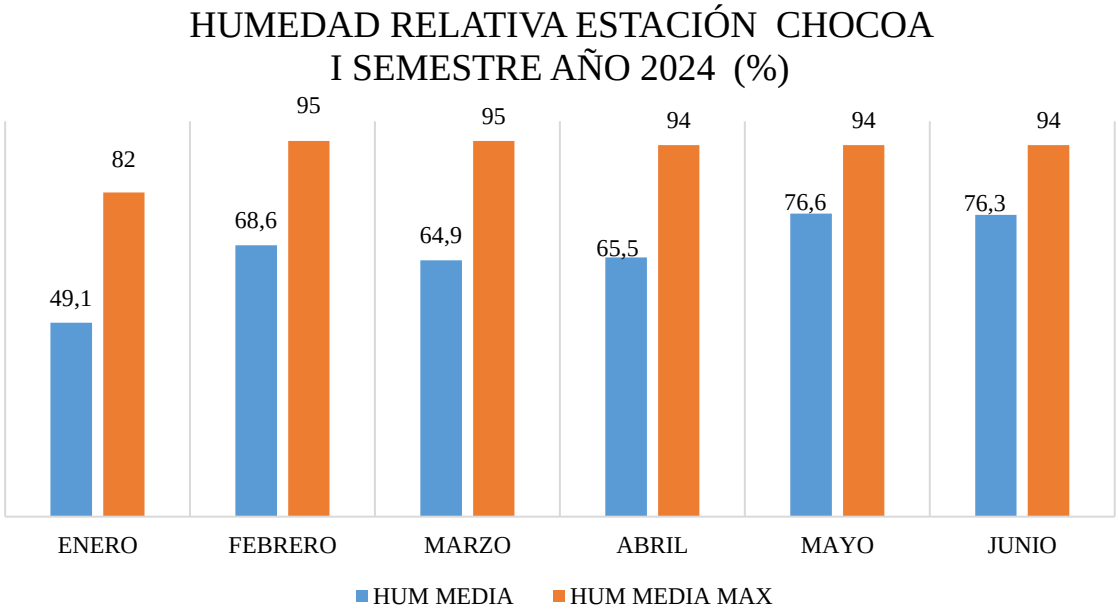
La precipitación acumulada reportada a partir de datos horarios es de 256,2 mm para el primer semestre de 2024. La precipitación máxima horaria es de 29,2 mm con fecha de ocurrencia de 21 de febrero de 2024.

Gráfica 97. Temperatura Estación Chocoa



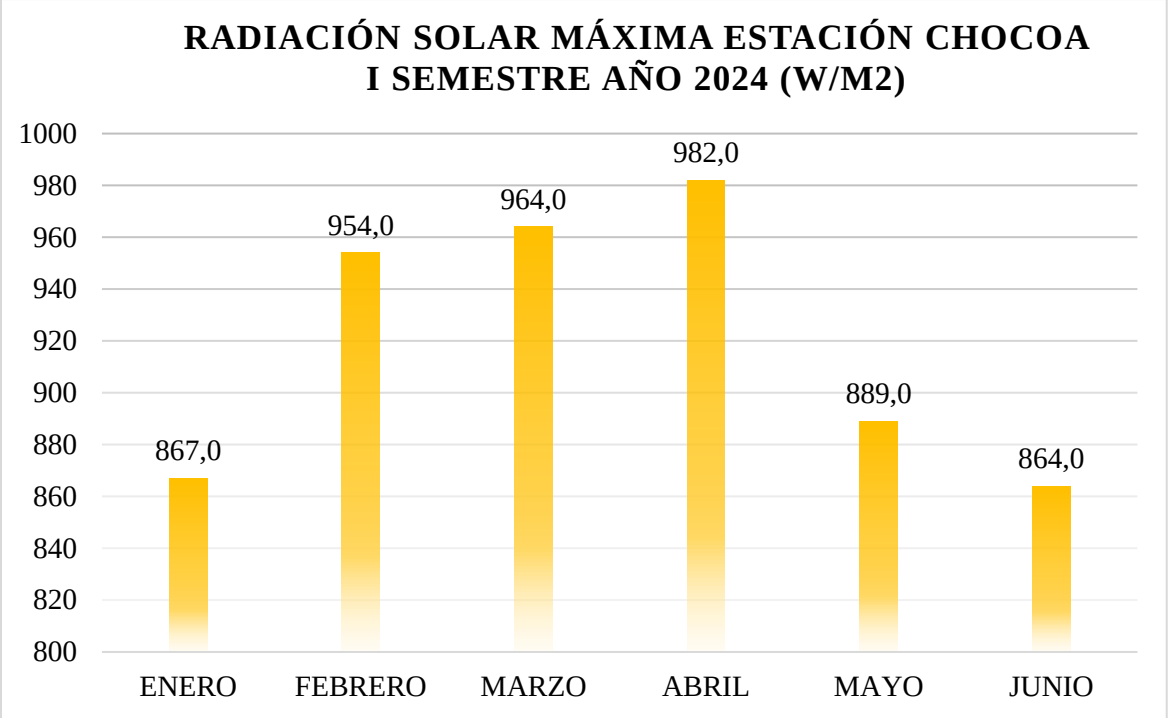
La temperatura media registrada para la estación es de 28,53 °C. La temperatura máxima ambiente diaria reportada a partir de datos horarios es de 37,5 °C con fecha de ocurrencia del día 18 de marzo de 2024.

Gráfica 98. Humedad relativa Estación Chocoa



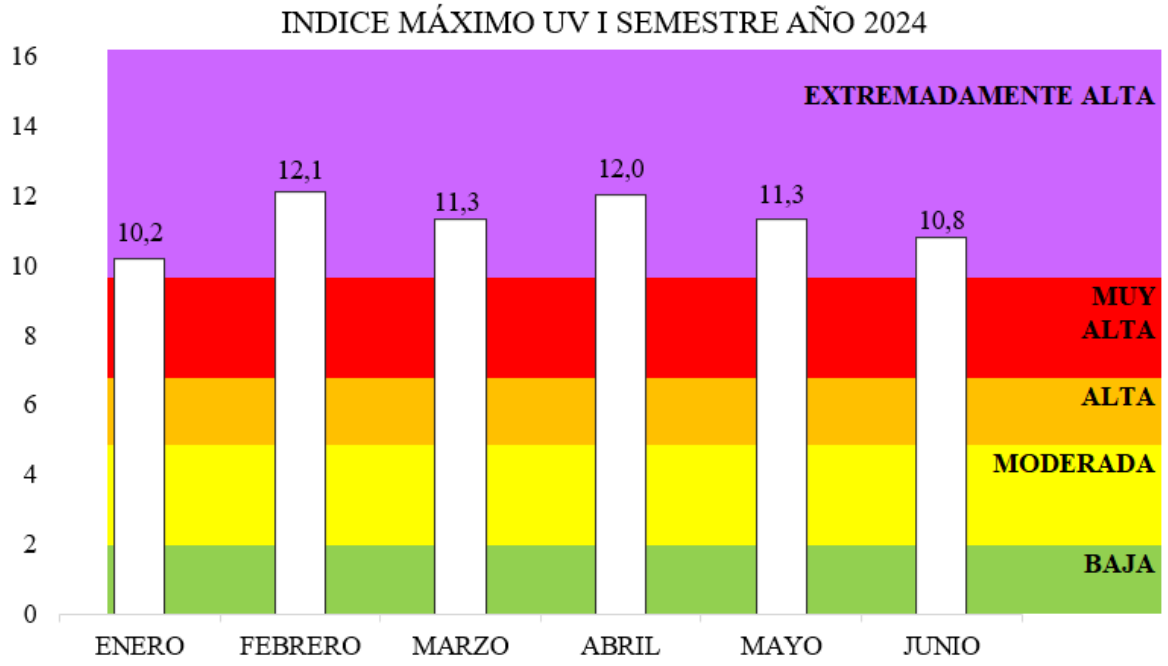
La humedad relativa promedio registrada por la estación es de 66,83%.

Gráfica 99. Radiación solar Estación Chocoa



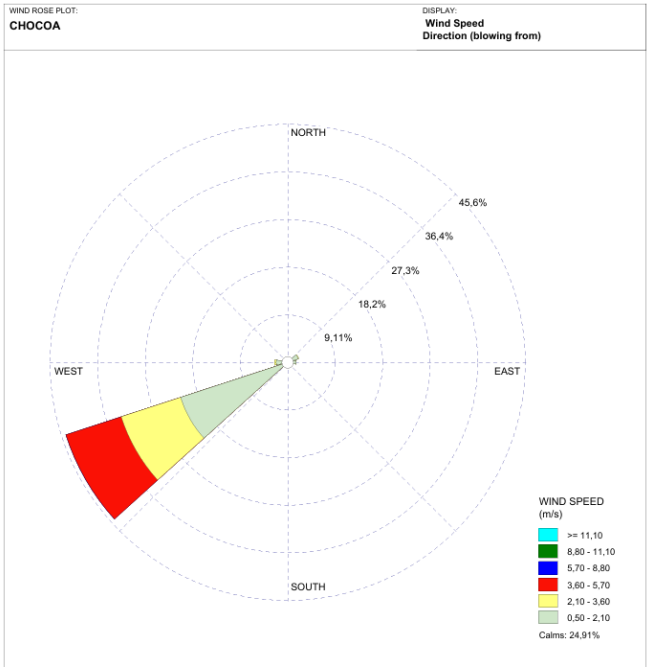
La radiación solar máxima horaria es de 982 w/m2, con fecha de ocurrencia reportada el día 21 de abril de 2024.

Gráfica 100. 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 101. 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 primer semestre del año 2024.

8.1.1. Estación El Rasgón.

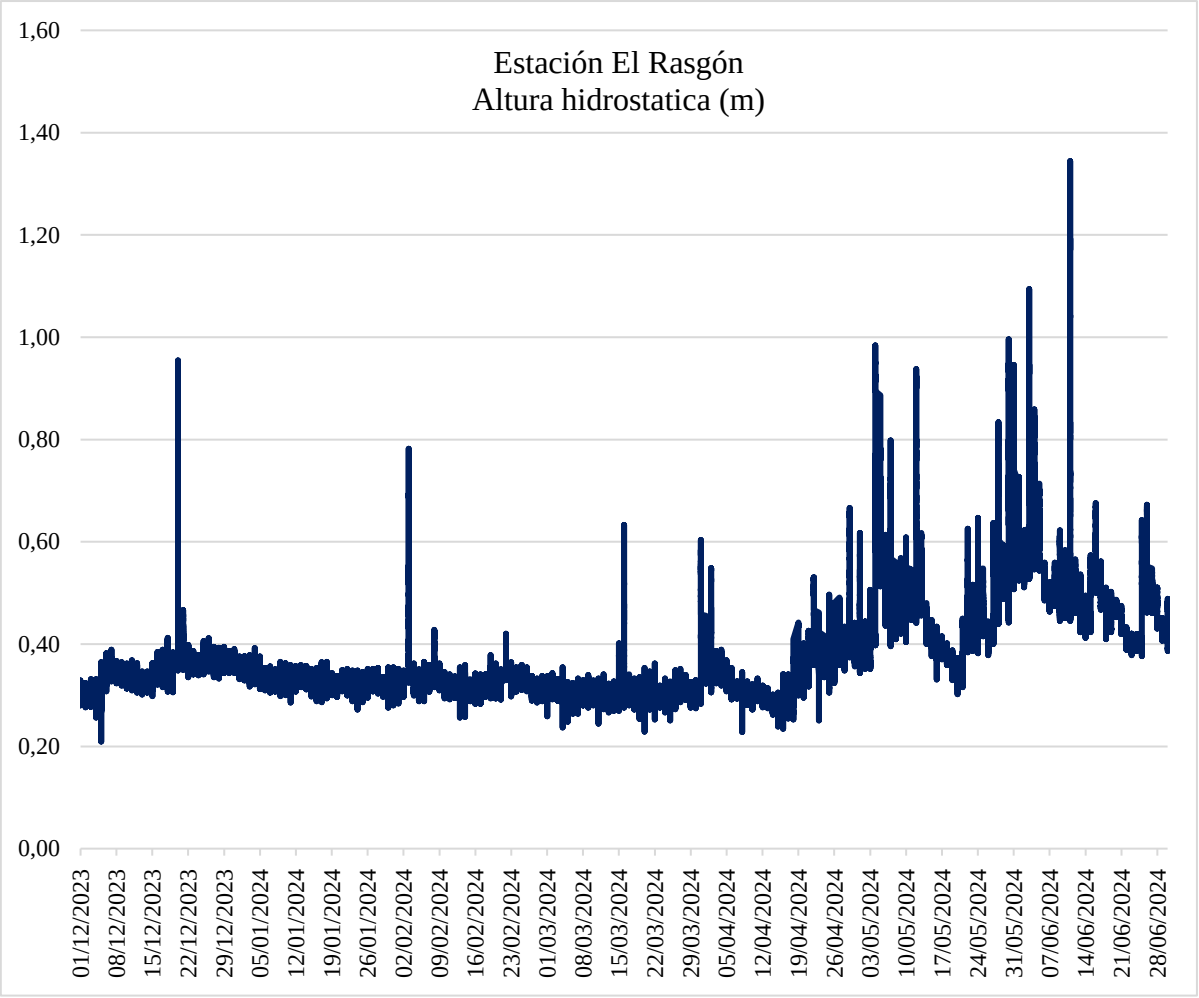


Estación Hidroclimatológica de niveles El Rasgón, se encuentra ubicada en el municipio de Piedecuesta. Captura información de la parte alta del Río de Oro. Permite el registro de las variaciones en los niveles de columna de agua para esta sección del río.

La Estación El Rasgón reportó información durante el 01 de diciembre de 2023 al 30 de junio del 2024, que corresponden al primer semestre del año 2024. Se realizó el procesamiento de la información de esta estación. A continuación, se evidencia el comportamiento de la carga hidrostática para el primer semestre del 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 05 de diciembre del año 2023, cuya medición fue de 0,210 m.

Gráfica 102. 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 primer semestre del año 2024.

8.2.1. Estación Bocas



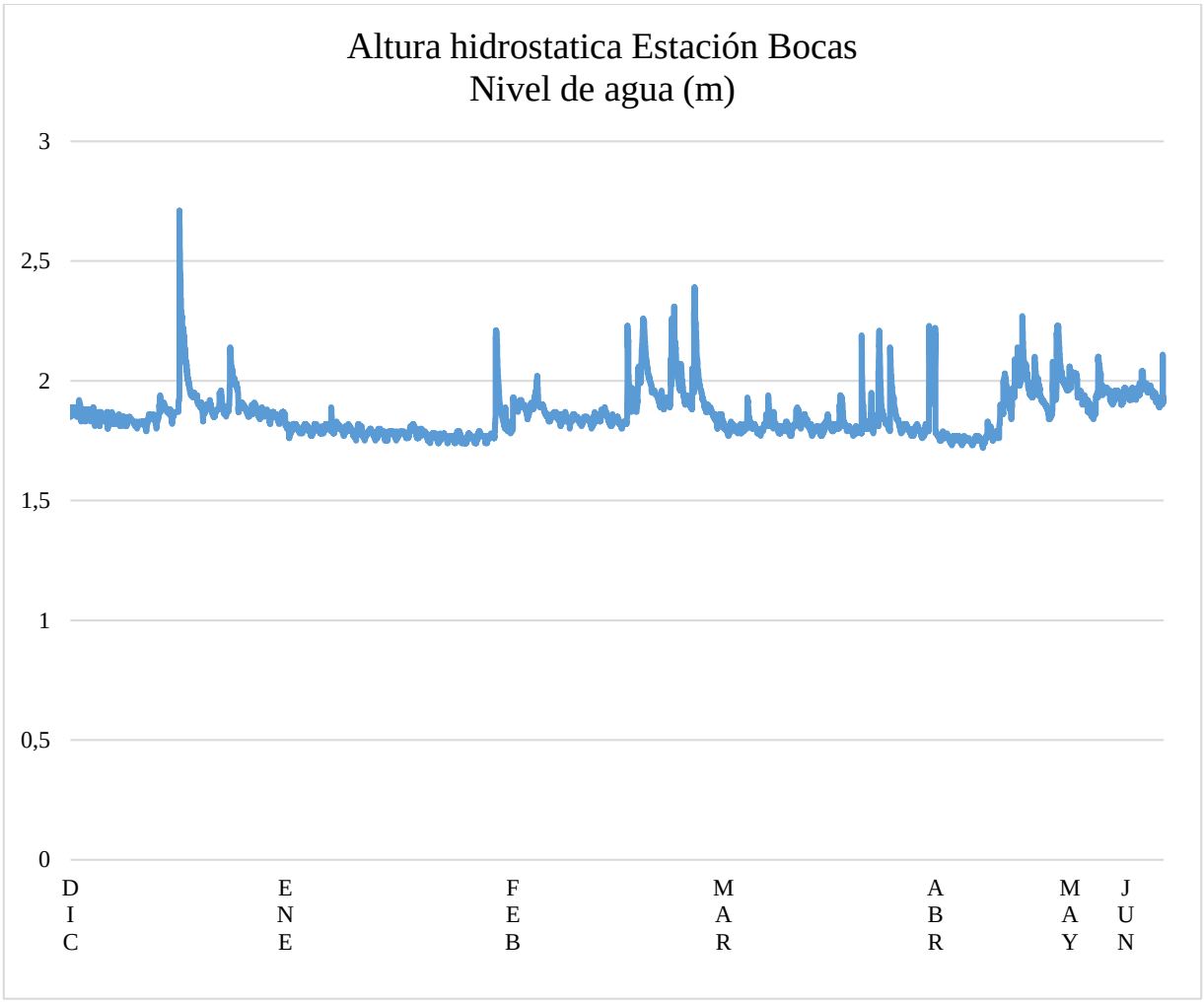
Estación Hidroclimatológica de niveles Bocas, se encuentra ubicada en el municipio de Girón. Hace parte de la Red Hidroclimatológica de la CDMB desde el año 2019. Permite el registro de las variaciones en los niveles de columna de agua para esta sección del río. La estación Bocas tiene sensor de para medir velocidad y con ello calcula el caudal.

La Estación Bocas reportó información durante el 01 de diciembre de 2.023 al 30 de junio de 2.024, que corresponden al primer semestre del año 2024. Se realizó el procesamiento de la información de esta estación. A continuación, se evidencia el comportamiento de la carga hidrostática para el primer semestre del 2024.

En el mes de diciembre de 2023, 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 diciembre del año 2023 con un reporte de nivel de 2,71 m de altura, el registro mínimo reportado tuvo como ocurrencia el día 27 de febrero del año 2024, cuya medición fue de 1,18 m.

Es importante indicar que, de acuerdo con los datos reportador por la estación Bocas, presentó mayores niveles en la lámina de agua y caudales durante el primer semestre del año 2.024 en comparación con el primer semestre del año 2.023.

Gráfica 103. Niveles Estación Bocas


Altura hidrostatica Estación Bocas
Nivel de agua (m)
3
2,5
2
1,5
1
0,5
0
DIC
ENE
FEB
MAR
ABR
MAY
JUN

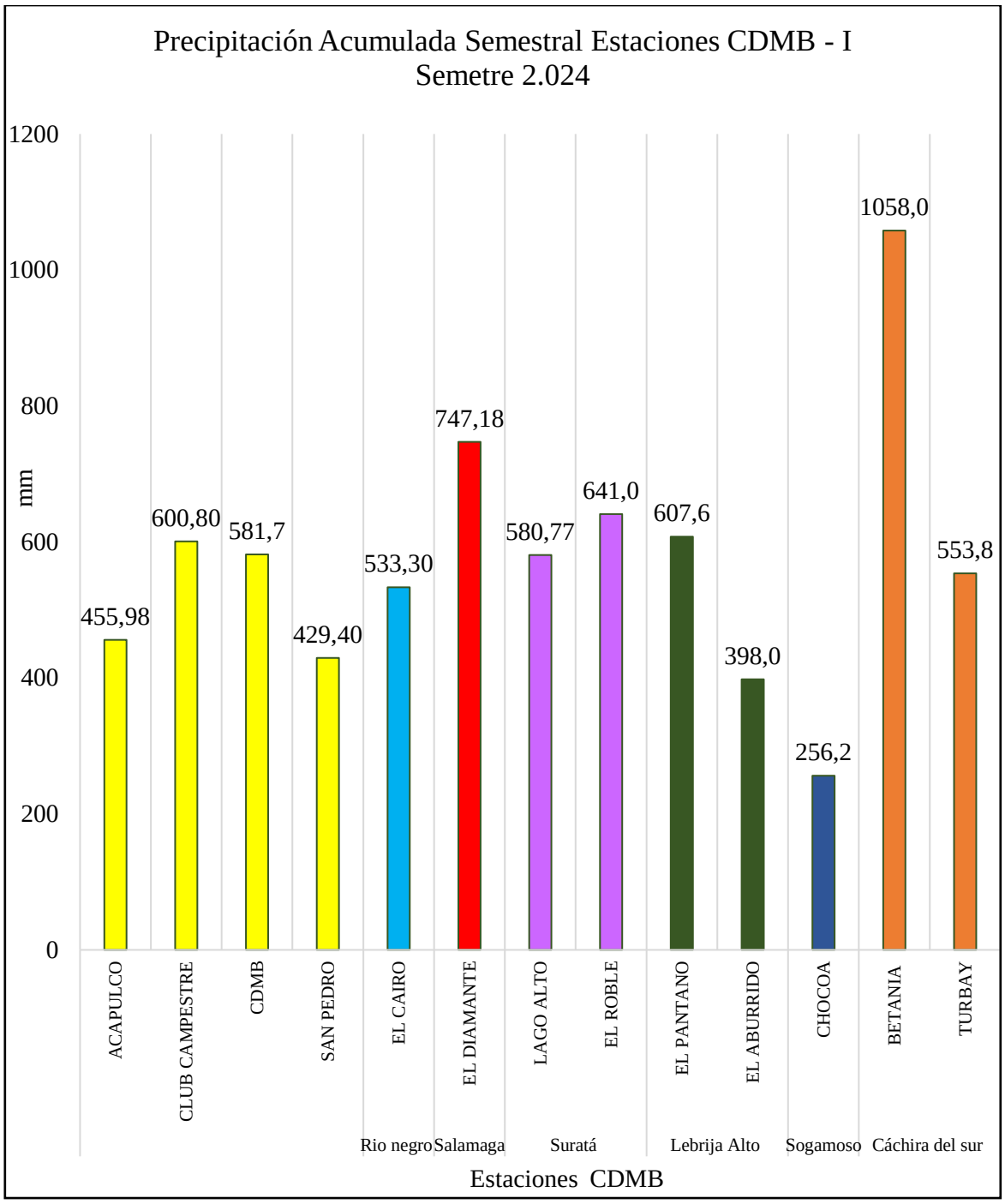
9. Consolidación

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 primer semestre del año 2024.

Variable precipitación

Para el reporte del comportamiento de la variable precipitación acumulada para el primer semestre del año 2.024, es importante aclarar que para el reporte individual no se incluye las estaciones. La judía, Rasgón, Santa cruz de la Colina, Portugal, Sena, La naranjera, La aguada, puesto que no cumplen con el 75% de representatividad de los datos reportados para el semestre.

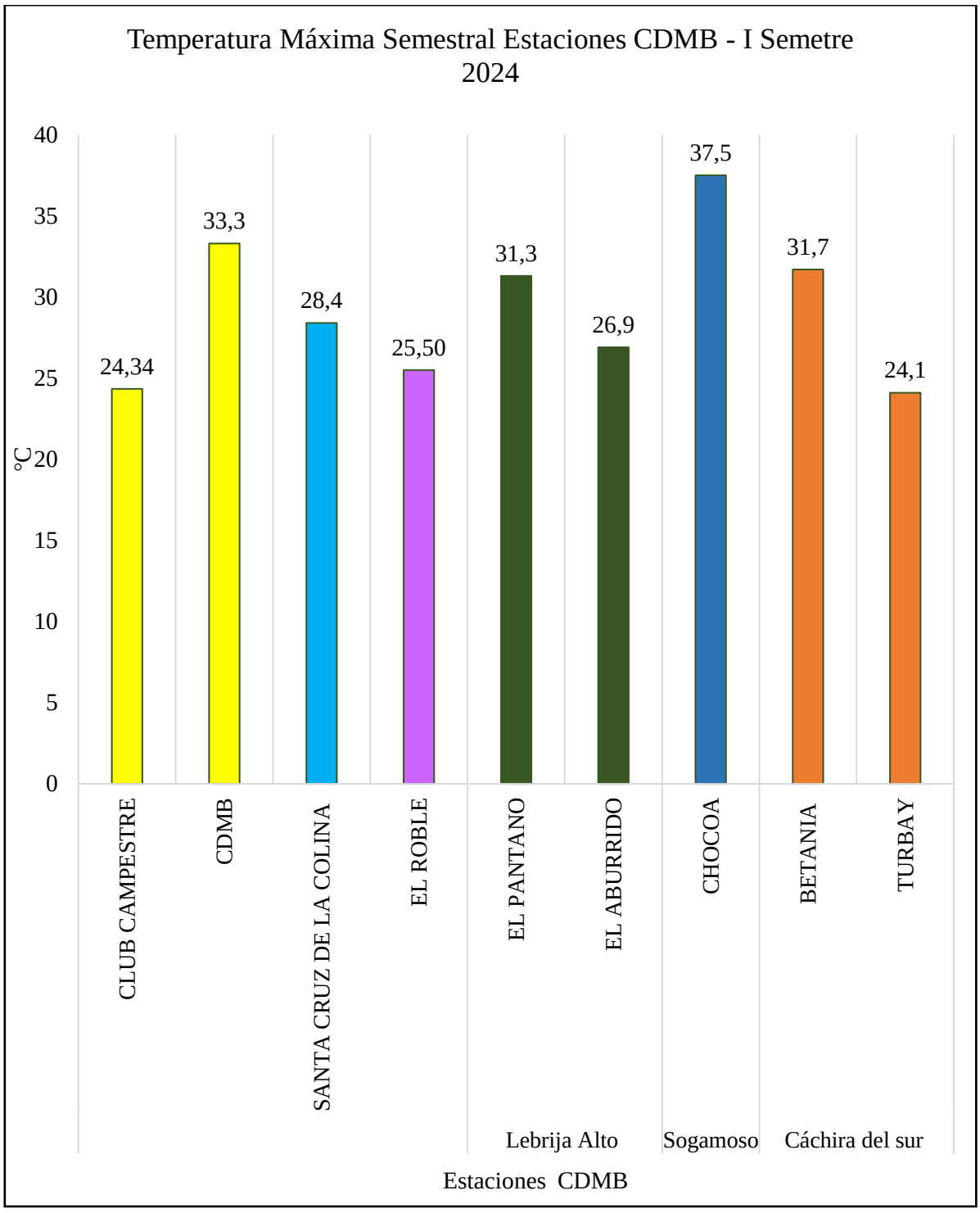
Gráfica 104. Red Hidroclimatológica, Variable Precipitación.



De acuerdo con la "*Gráfica 105. Red Hidroclimatológica, Variable Precipitación"*, según los registros de precipitación acumulada semestral, se evidencia un gran aporte de agua por precipitación a la cuenca a Río de oro, dado que, la estaciones que reportaron datos para el semestre y hacen parte de la cuenca, presentaron un registro acumulado semestral de 2067,87mm.

Variable Temperatura ambiente

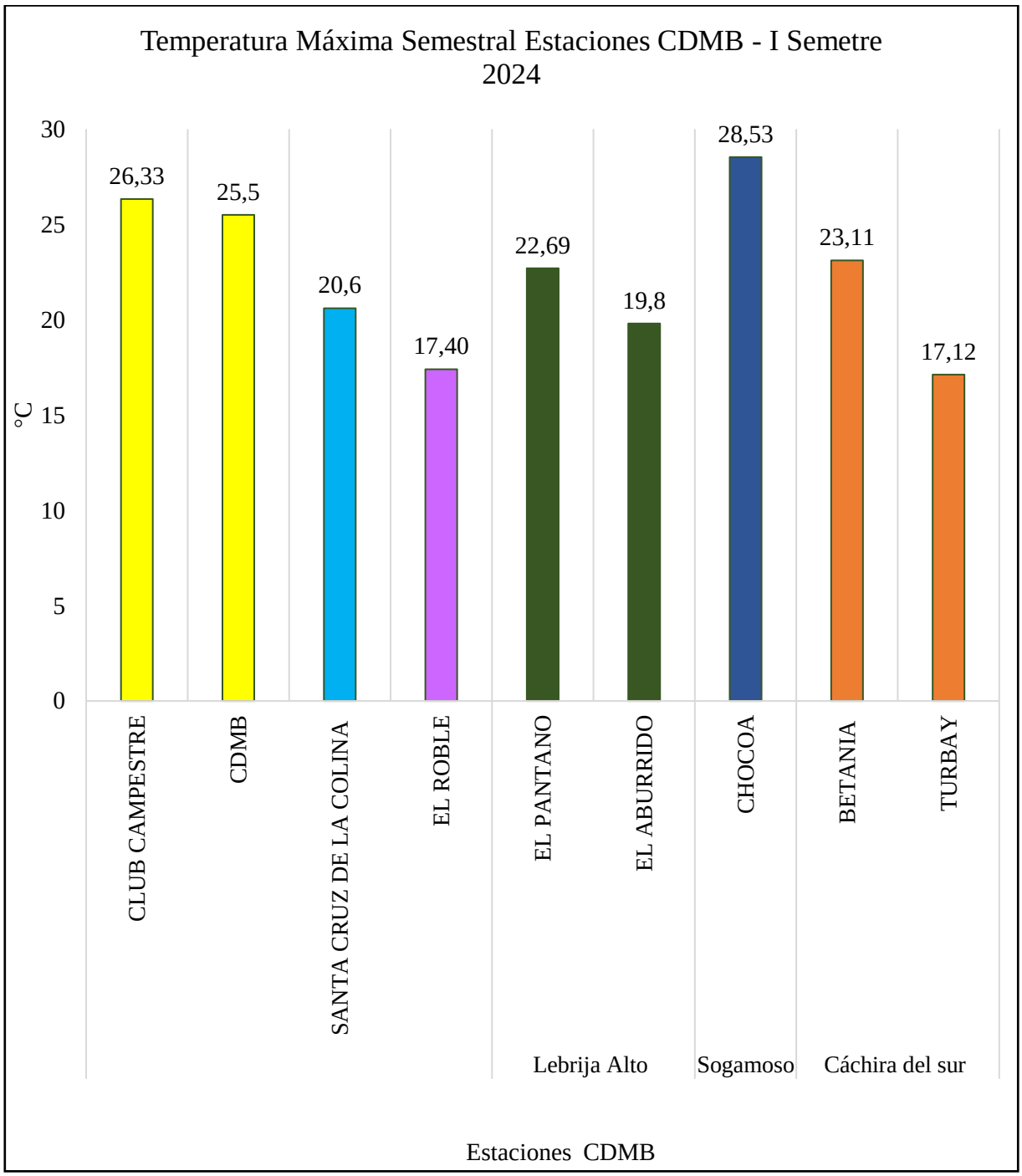
Gráfica 105. Red Hidroclimatológica, Variable Temperatura máxima ambiente.



Se evidencia que la Estación Chocoa presentó el mayor registro de temperatura máxima semestral ambiente registrada en el primer Semestre de 2024 (37,5 °C), seguida por la

estación CDMB (33,3°C), por tanto, la cuenca con el registro de temperatura máxima ambiente más alto corresponde Sogamoso.

Gráfica 106. Red Hidroclimatológica, Variable Temperatura media ambiente.

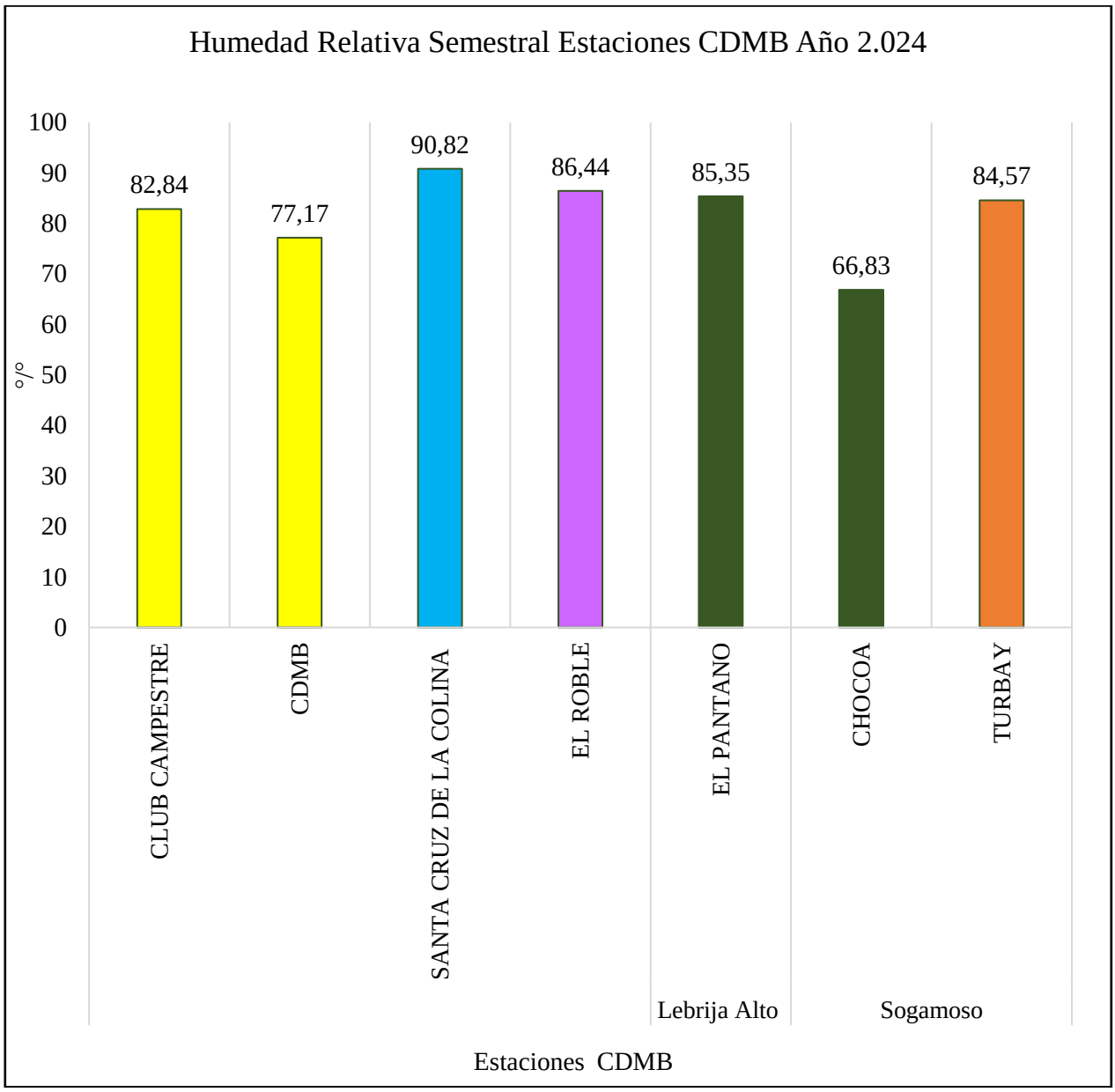


De acuerdo con la "*Gráfica 107. Red Hidroclimatológica, Variable Temperatura media ambiente."*, según los registros semestrales de temperatura, se evidencia que la estación

Chocoa de la subcuenca Sogamoso cuenta con el mayor registro de temperatura semestral, con un valor promedio de 28,53°C.

Variable Humedad Relativa

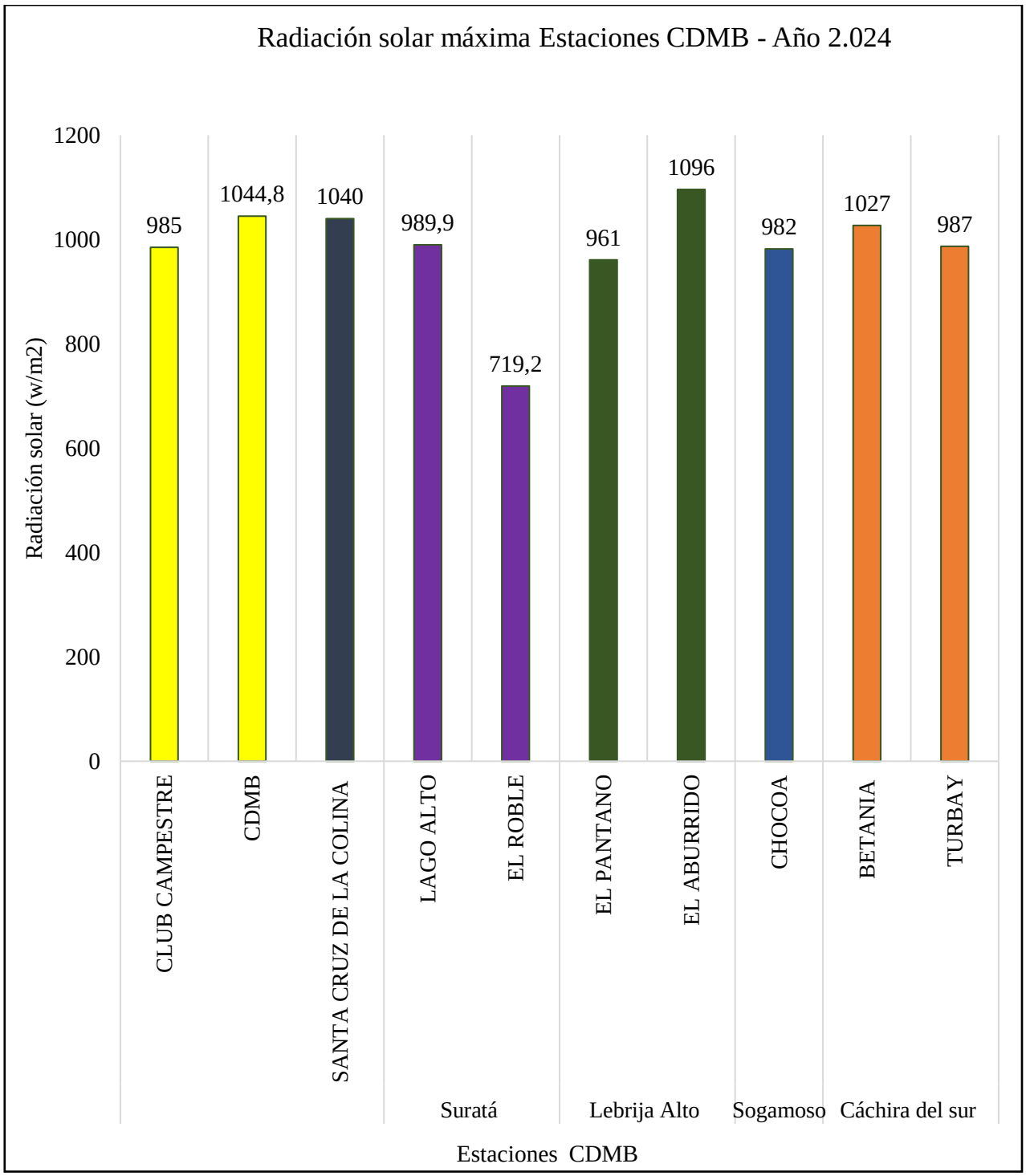
Gráfica 107. Red Hidroclimatológica, Variable Humedad relativa.



Se evidencia que la Estación Santa Cruz de la Colina presentó el valor promedio semestral de la variable humedad relativa con registro de 90,82%, según las estaciones que reportaron esta variable para el primer Semestre de 2024, seguido por la estación El Roble (86,44%).

Variable Radiación solar

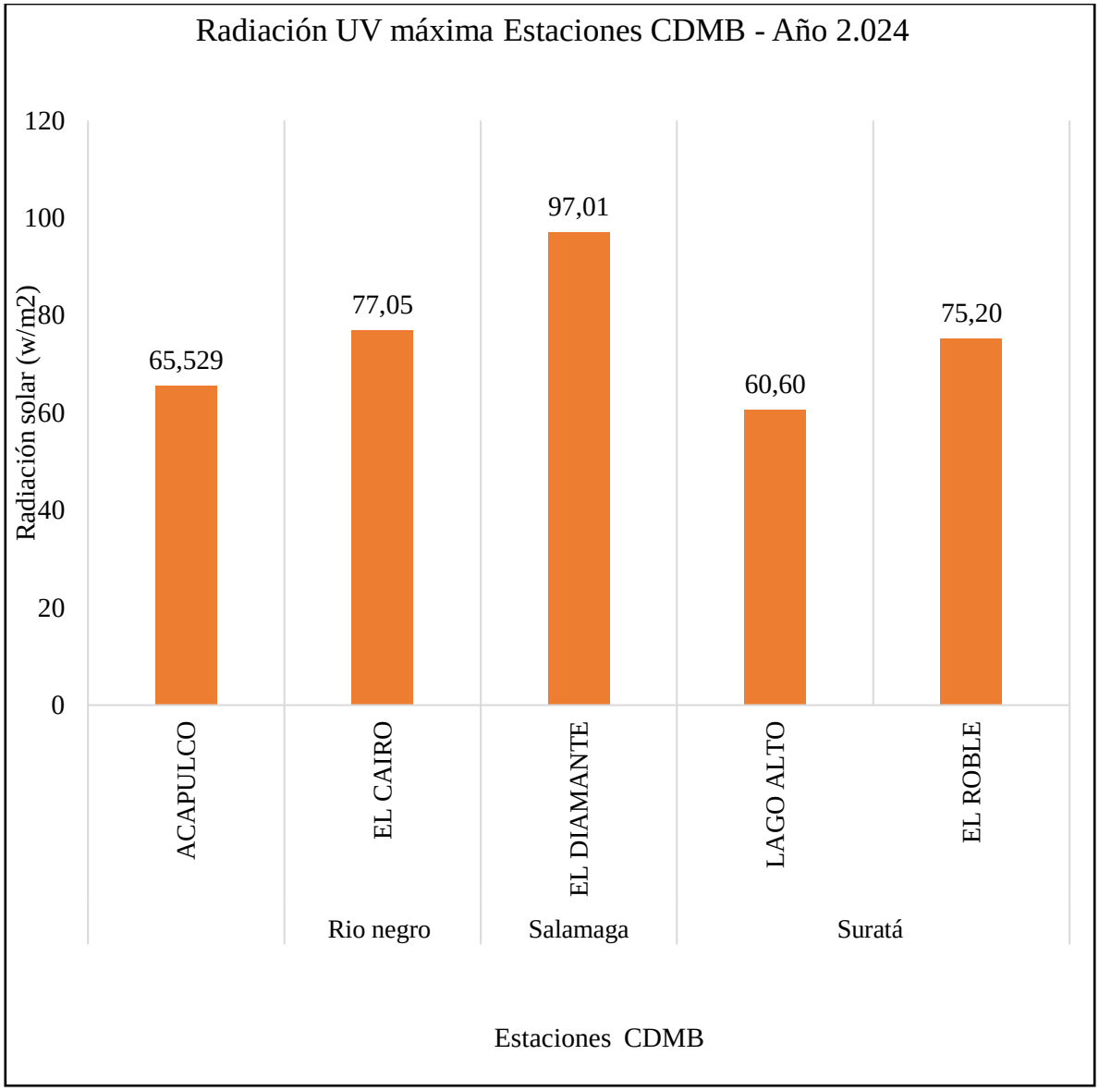
Gráfica 108. Red Hidroclimatológica, Variable Radiación solar.



La estación El aburrido reportó el registro de radiación solar máxima para el primer semestre del año 2024, según los datos registrados por cada estación, reportó una medición de 1.096 W/m2.

Variable Radiación UV

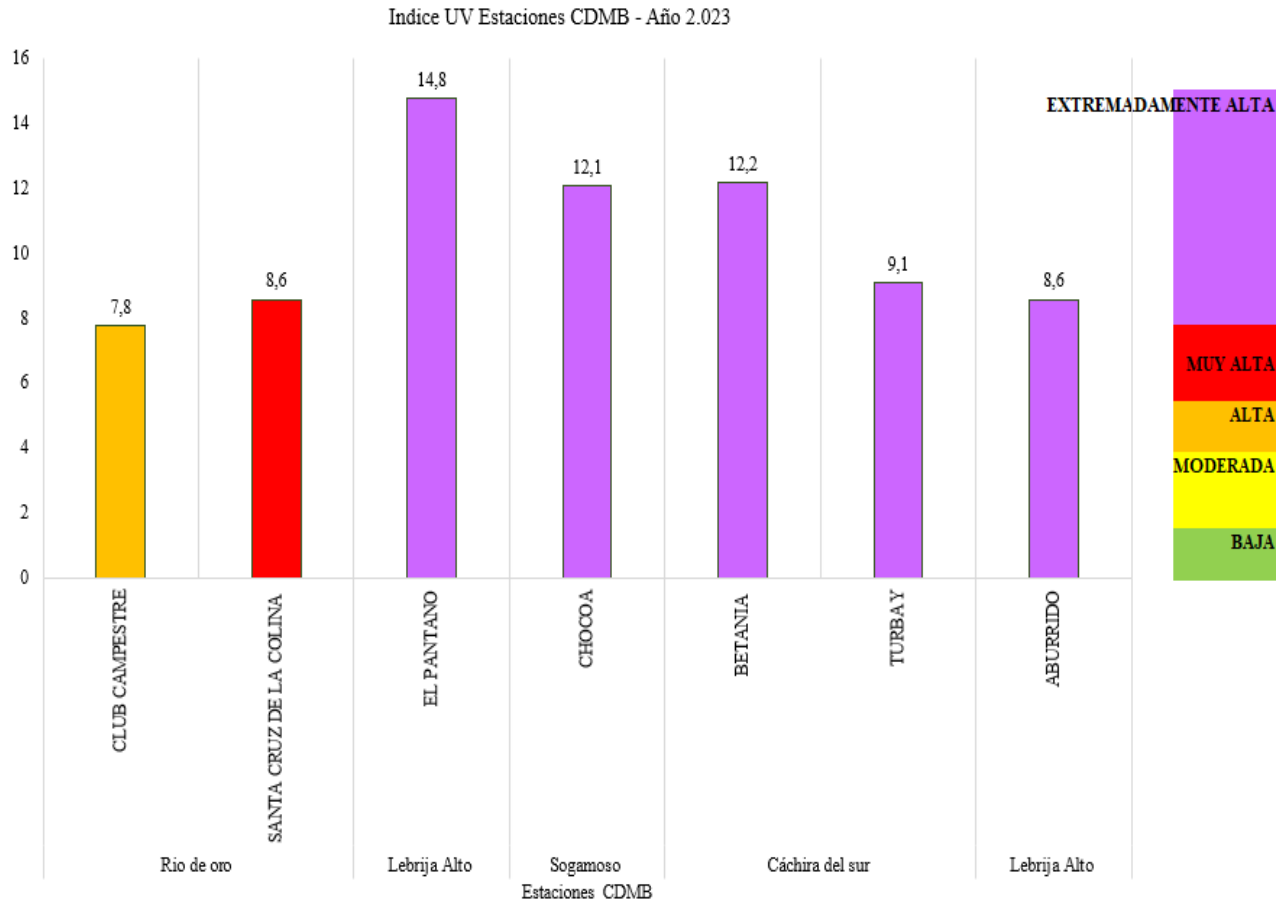
Gráfica 109. Red Hidroclimatológica, Variable Radiación UV.



Las estaciones que presentan medición de la variable Radiación UV, son: El roble, Lago alto, La judía, Acapulco, Rasgón, El Cairo, San Pedro, Portugal y el Diamante. Para efectos del primer semestre del año 2024, la estación El Diamante reportó el registro de radiación UV máxima para el primer semestre del año 2024, según los datos registrados por cada estación, reportó una medición de 97,01 W/m2.

Variable Índice UV

Gráfica 110. Red Hidroclimatológica, Variable Índice UV.



Las estaciones que presentan medición de la variable Índice UV, son: Club Campestre, Pantano, El aburrido, Betania, Sena, La naranjera, La aguada, Turbay, Santa Cruz de la Colina.

La estación El pantano reportó el registro de Índice UV solar máximo para el primer semestre del 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 primer (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. 2.021.

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA. Informe II Semestre Red Hidroclimatológica, Bucaramanga: CDMB. 2.021.

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

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.

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.


CDMB
CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL PARA LA DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA
¡Gracias!