



Boletín Climatológico N° 2



Estación UCAB-Montalbán

10°27'51" N, 66°58'40" W, 924 m.s.n.m.

Octubre de 2021

Contenido

Resumen.....	2
Precipitación.....	2
Temperatura.....	4
Viento	5
Humedad relativa	6
Evapotranspiración.....	6
Índices de confort térmico	7
Contaminación atmosférica	8
Índice UV	8
Glosario.....	9
Contacto	11
Planilla de datos diarios. Octubre de 2021.....	13

Resumen

En el mes de octubre del año 2021 se registraron 76,2 mm de lluvia y la temperatura media del aire fue 22,8°C. Estos datos se encuentran por debajo y por encima de los promedios normales (1961-1990) de la ciudad de Caracas, iguales a 117,9 mm y 21,4°C. En la figura 1 se observa el comportamiento diario de estas variables. En 18 días se registró lluvia, ocurriendo el mayor valor el día 20 de octubre (18,2 mm). La mayor intensidad de la lluvia ocurrió el 20 de octubre a las 15:00 horas (177,2 mm/h, torrenciales) y la mayor velocidad del viento registrada fue igual a 9,4 m/s (moderado alto) los días 01 de octubre (NW) y 13 de octubre (SW). En lo que respecta a la temperatura del aire, la máxima y la mínima absoluta fueron 31,1°C y 16,1°C, respectivamente. Por último, la humedad relativa media del mes fue 79,5% y la evapotranspiración fue igual 97,63 mm.

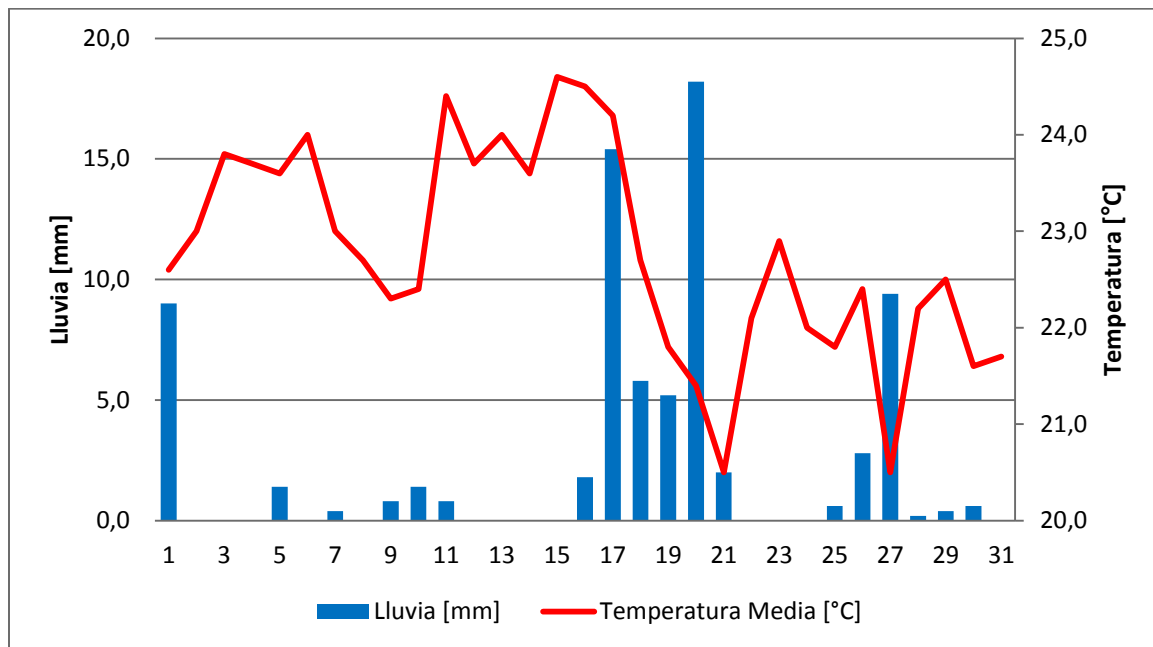


Figura 1. Lluvia y temperatura media del aire diaria

Precipitación

En el mes de octubre se registraron 76,2 mm de lluvia. Este valor se encuentra por debajo del promedio de lluvia (1961-1990) para el mes de octubre en la ciudad de Caracas (Observatorio Cagigal), igual a 117,9 mm. En la siguiente figura se observa la distribución de los días con lluvia y la cantidad caída en cada caso. En 13 días el valor registrado fue de 0 mm.

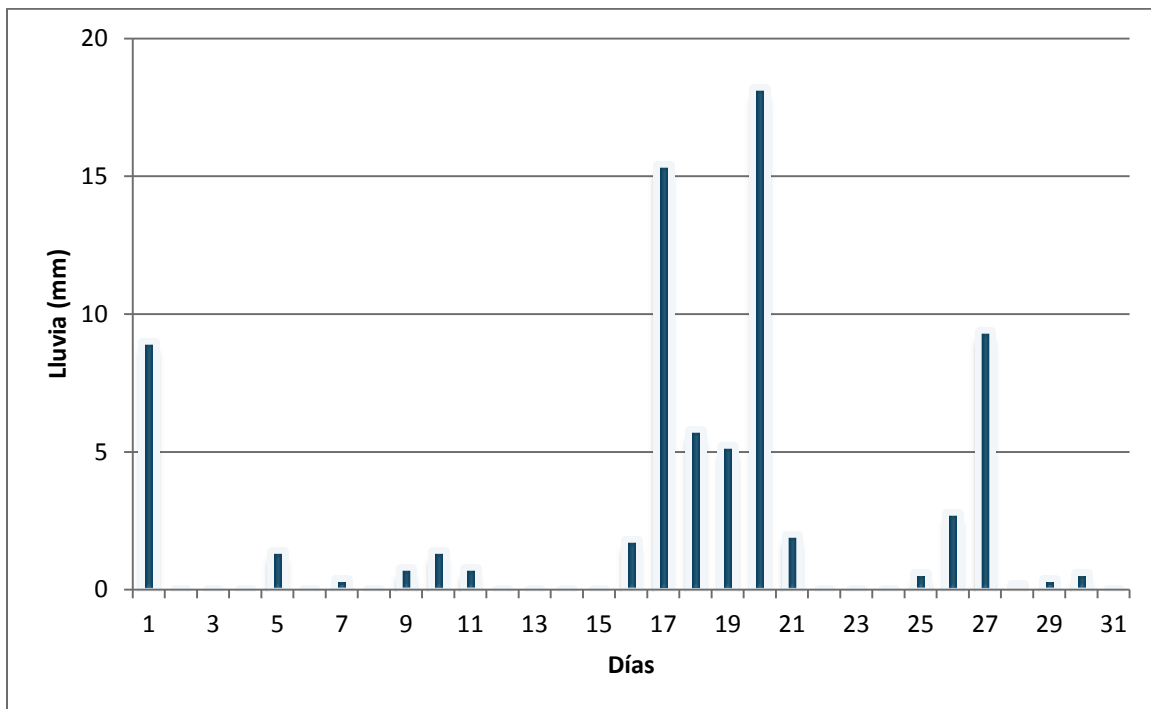


Figura 2. Lluvia diaria. Octubre de 2021

En la siguiente tabla se clasifica los datos de intensidad de la lluvia máxima, por categorías de intensidad. El 49,5% de las lluvias ocurridas durante el mes de octubre fueron de intensidad débil, y el porcentaje restante de moderadas a torrenciales. En tabla 3 se indica la fecha, hora de los cinco eventos con máxima intensidad de la lluvia.

Tabla 2.

Intensidad de la Lluvia Máxima

Intensidad de la Lluvia Máxima	Absoluto	%
Débiles (≤ 2 mm/h)	53	49,5
Moderadas (2 mm; 15 mm]	36	33,6
Fuertes (15 mm; 30 mm]	11	10,3
Muy fuertes (30 mm; 60 mm]	3	2,8
Torrenciales (> 60 mm)	4	3,7
Sin lluvia	2868	-

Tabla 3.

Máximas intensidades de la lluvia [mm/h] para el mes de octubre

Máxima intensidad de la lluvia	Fecha	Hora	Categoría
177,2	20-oct	15:00	Torrencial
80,6	17-oct	21:00	Torrencial
71,2	01-oct	19:30	Torrencial
69,0	17-oct	20:45	Torrencial
60,0	17-oct	23:45	Muy fuerte

Temperatura

La temperatura media del aire para el mes de octubre fue igual a 22,8°C. Este valor se encuentra por encima del promedio de temperatura media (1961-1990) para el mes de octubre en la ciudad de Caracas (Observatorio Cagigal), igual a 21,4°C. Por otra parte, la media de las temperaturas máximas fue de 28,5°C, mientras que la media de las temperaturas mínimas fue de 19,0°C. En promedio, la oscilación térmica diaria fue de 9,5°C. Estos datos son 0,5°C menores a los registrados en el mes de septiembre del 2021. En la figura 3 se muestra el comportamiento de las temperaturas máximas, mínimas y medias a lo largo del mes.

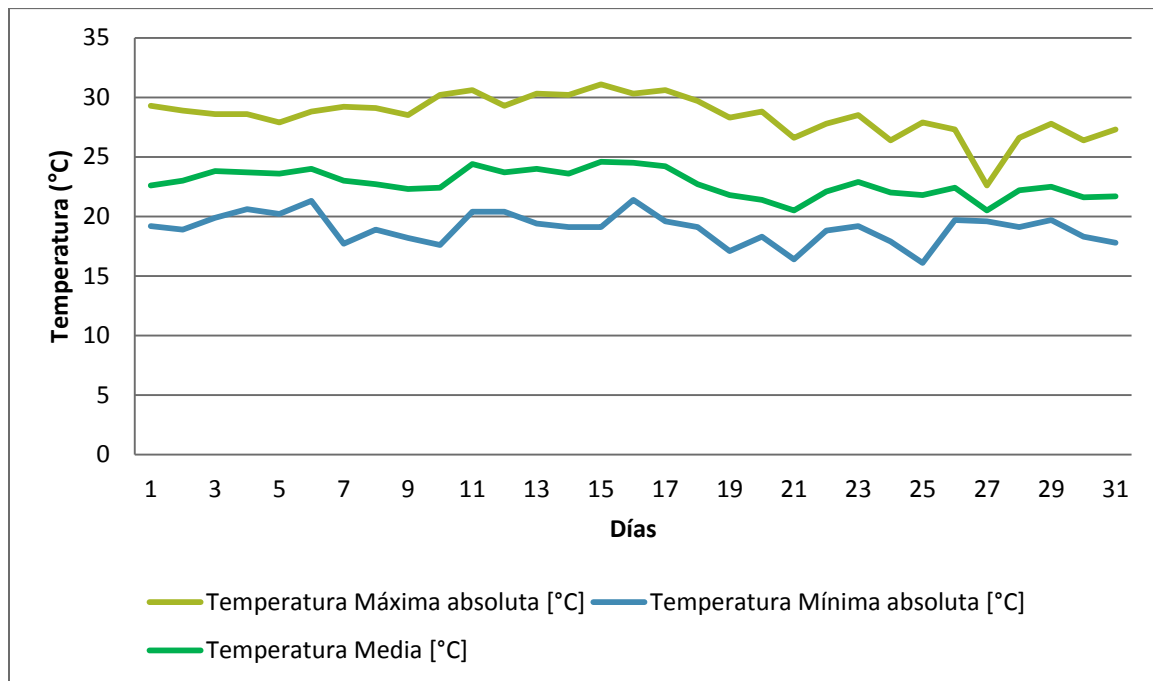


Figura 3. Temperatura del aire diaria (media, máxima y mínima). Octubre de 2021

En la siguiente tabla se resumen los días según umbrales de temperatura máxima y mínima.

Tabla 4.

Datos diarios

	Umbral	Días
Número de días con temperatura máxima	$\geq 33^{\circ}\text{C}$	0
	$[31^{\circ}\text{C}; 33^{\circ}\text{C})$	1
	$[29^{\circ}\text{C}; 31^{\circ}\text{C})$	11
	$[27^{\circ}\text{C}; 29^{\circ}\text{C})$	14
	$< 27^{\circ}\text{C}$	5
Número de días con temperatura mínima	$\leq 15^{\circ}\text{C}$	0
	$(15^{\circ}\text{C}; 17^{\circ}\text{C}]$	2
	$(17^{\circ}\text{C}; 19^{\circ}\text{C}]$	11
	$(19^{\circ}\text{C}; 21^{\circ}\text{C}]$	16
	> 21	2

Los valores de temperatura del aire máxima y mínima absoluta se registraron a distintas horas. Según el día, los datos de temperatura mínima se registraron entre las 20:30 y las 7:45 horas, siendo lo común (moda), que la mínima diaria se diera a las 6:30 horas. Por su parte, los valores máximos de temperatura del aire ocurrieron entre las 11:00 y las 16:30 horas, siendo lo común (moda) que la máxima diaria se diera a las 13:30 horas.

Viento

Se registraron 2976 datos del elemento climático viento (cada 15 minutos). La siguiente tabla agrupa en forma de frecuencias los datos de viento medidos en la estación según la velocidad y la dirección. De estos datos se concluye lo siguiente:

Tabla 5.

Datos diarios de velocidad y dirección del viento agrupados

Velocidad media [m/s]	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	Total_A
0,1; 0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,4	1,1	0,5	0,6	1,3	1,4	0,4	0,4	0,1	0,0	0,0	7,0
0,3; 1,5	1,6	2,0	3,5	4,1	3,8	2,1	2,8	1,8	2,4	9,6	19,0	10,9	8,5	1,8	0,8	1,0	75,7
1,6; 3,3	0,5	1,5	3,4	3,0	0,9	0,3	0,2	0,1	0,3	1,0	0,9	1,0	0,3	0,3	0,7	1,1	15,6
3,4; 5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2
Total_B	2,2	3,6	7,0	7,3	5,1	2,8	4,1	2,5	3,2	11,9	21,4	12,3	9,2	2,2	1,5	2,2	98,5

- La suma de las frecuencias desde todas las direcciones es 98,5%, y coincide con la suma de las frecuencias de todas las velocidades, igual al 98,5%. Este valor equivale a 2930 observaciones del viento. Solo 45 observaciones fueron sin viento o calma durante el mes de octubre (velocidad = 0 m/s) cifra que corresponde a 1,5% de los datos registrados. También se tuvo 1 dato faltante.
- En la columna Total_A se lee cual fue la velocidad del viento más frecuente en el mes, y corresponde a la clase 0,3 m/s a 1,5 m/s con un 75,7% de las observaciones.
- En la fila Total_B se lee cual fue la dirección del viento más frecuente en el mes, y corresponde a la dirección SW (21,4%).
- El viento desde el norte (N) y con velocidad de 0,1 a 0,2 m/s tuvo una frecuencia de 0,1%. Es decir, el 0,1% de los registros de viento provinieron de dicha dirección y a dicha velocidad en el mes de octubre. En dirección norte (N) y a velocidades de 0,3 m/s a 1,5 m/s se registraron 1,6% de los vientos. En las direcciones restantes (columnas) la interpretación es similar.
- El viento desde todas las direcciones y con velocidades de 0,1 a 0,2 m/s, representa el 7,0% de los datos. En las velocidades restantes (filas) la interpretación es similar.

Del mismo modo, la estación registra, cada 15 minutos, la velocidad máxima del viento alcanzada en dicho periodo. En la siguiente tabla se clasifican dichos valores según la Escala de Beaufort, observándose que predominaron vientos débiles y ligeros durante el mes de octubre.

Tabla 6.*Clasificación de las velocidades de viento máxima según la Escala de Beaufort*

Categoría	Velocidad [m/s]	Descripción	Absoluto	%
0	[0; 0,3)	Calma	20	0,67
1	[0,3; 1,6)	Leve	365	12,27
2	[1,6; 3,4)	Débil	1448	48,67
3	[3,4; 5,5)	Ligero	915	30,76
4	[5,5; 8,0)	Moderado bajo	206	6,92
5	[8,0; 10,8)	Moderado alto	21	0,71
6	[10,8; 13,9)	Fuerte bajo	0	0,00
7	[13,9; 17,2)	Fuerte alto	0	0,00
8	[17,2; 20,8)	Muy fuerte bajo	0	0,00
9	[20,8; 24,5)	Muy fuerte alto	0	0,00
10	[24,5; 28,5)	Duro	0	0,00
11	[28,5; 32,7)	Muy duro	0	0,00
12	$\geq 32,7$	Huracán	0	0,00

Por último, en la tabla 7 se enlistan la fecha y hora de las tres mayores velocidades del viento registradas en la estación durante el mes de octubre. Siendo la mayor igual a 9,4 m/s o 33,8 km/h.

Tabla 7.*Vientos máximos*

Velocidad (m/s)	Dirección	Fecha	Hora	Escala de Beaufort
9,4	NW	01-oct	16:15	Moderado alto
9,4	SW	13-oct	14:30	Moderado alto
8,9	ENE	26-oct	04:45	Moderado alto

Humedad relativa

En la figura 4 se aprecia el comportamiento de los valores de humedad relativa durante los 31 días del mes de octubre. La humedad relativa media del mes fue 79,5%, la media de las máximas 91,4% y la media de las mínimas 57,2%.

Evapotranspiración

El valor de evapotranspiración para el mes de octubre fue de 57,2 mm. Considerando que la precipitación fue igual a 76,2 mm, entonces se puede concluir que la lluvia fue insuficiente para cubrir las demandas hídricas de la vegetación durante el mes.

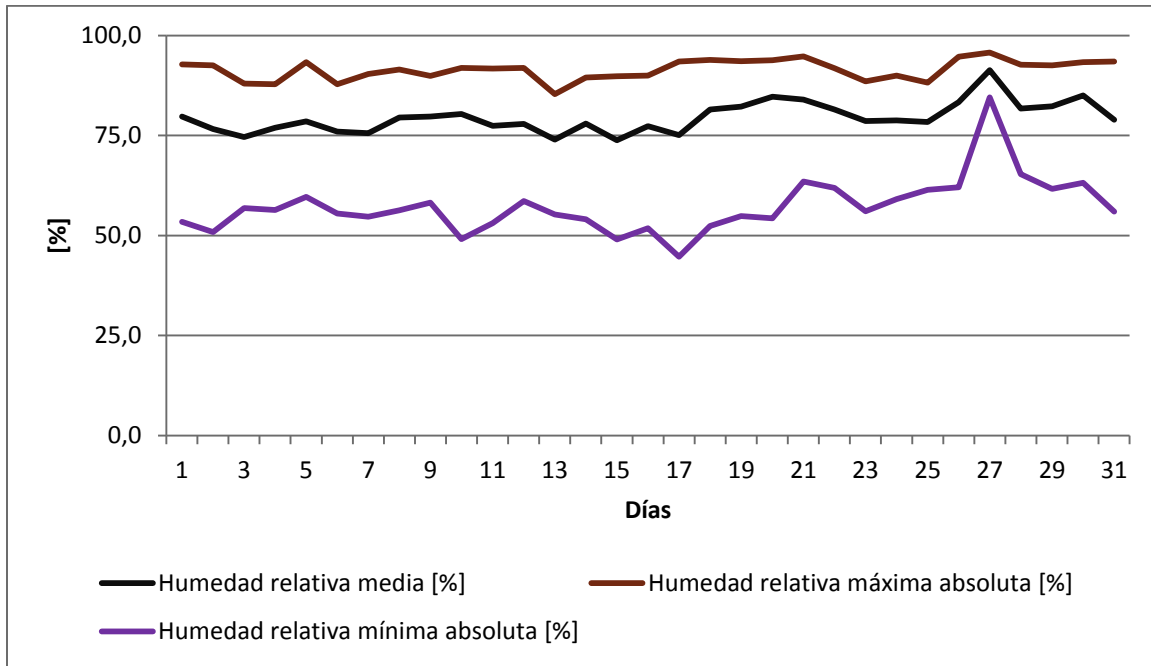


Figura 4. Humedad relativa (media, máxima y mínima). Octubre de 2021

Índices de confort térmico

La estación determina índices que permiten evaluar la sensación de confort que podrían tener las personas, considerando la temperatura, la humedad y el viento (THW), así como la radiación (THSW). Las curvas que describen su comportamiento se muestra en la figura 5.

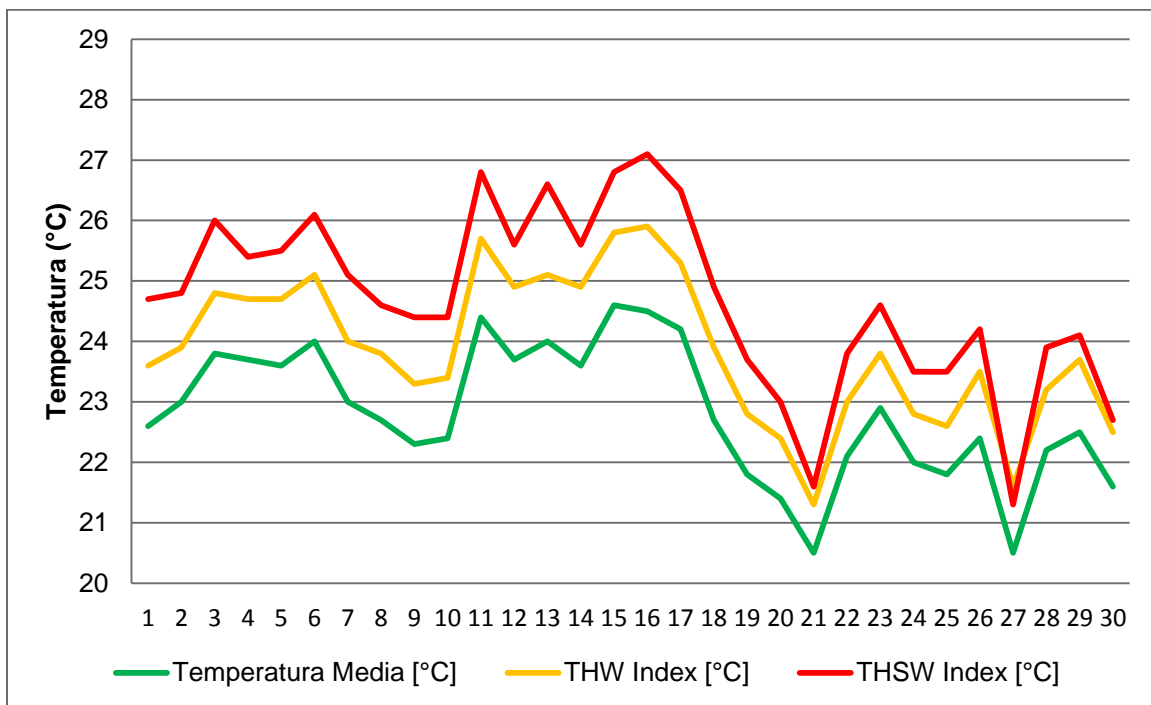


Figura 5. Temperatura media del aire e índices de confort térmico. Octubre de 2021

Los valores de THW y THSW fueron mayores al de la temperatura media todos los días. Lo cual es un indicativo de la influencia de la humedad (THW) y de la radiación (THSW) sobre la percepción térmica que tendrían los individuos que hacen vida en la cercanía de la estación.

Contaminación atmosférica

De manera automática, en la estación se obtienen datos del índice de calidad del aire (AQI por sus siglas en inglés). Cuyas categorías permiten inferir la amenaza que representa la contaminación del aire registrada sobre la salud humana (ver glosario). Estos instrumentos se encuentran en fase de instalación y calibración, en consecuencia, los siguientes datos se presentan con la finalidad de ilustrar las variables medidas. El máximo valor de AQI se registró el día 28 de octubre a las 08:15 horas, y fue igual a 268,9, lo que indica que el aire fue muy insalubre durante ese período. En la siguiente tabla se agrupan los 2.880 valores de AQI máximos registrados durante el mes de octubre.

Tabla 8.

Datos diarios

AQI Máximo	Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
[0; 50]	Buena	779	26,2
[51; 100]	Moderada	2044	68,7
[101; 150]	Insalubre para grupos sensibles	15	0,5
[151; 200]	Insalubre	1	0,0
[201; 300]	Muy insalubre	1	0,0
[301; 500]	Peligrosa	0	0,0
Sin información		136	4,6
	Total	2.976	100%

Índice UV

Este es un indicador sobre la intensidad de la radiación ultravioleta (UV) proveniente del Sol en la superficie terrestre. En la siguiente Tabla se resumen los valores promedios registrados cada 15 minutos. Los datos iguales a cero corresponden a la noche.

Tabla 9.

Datos diarios

Índice UV medio 15 minutos	Absoluto	%	Tiempo Total mensual [horas]
Igual a cero	1840	61,8	460,00
Bajo (0; 2]	290	9,7	72,50
Moderado (2; 5]	347	11,7	86,75
Alto (5; 7]	236	7,9	59,00
Muy alto (7; 10]	207	7,0	51,75
Extremo > 10	55	1,8	13,75

La columna Tiempo Total mensual indica la cantidad de horas del mes de octubre en las cuales existió alguna de las categorías descritas en la tabla. Con esta variable se pudo determinar que durante el mes de octubre hubo 13,75 horas en las que el índice UV fue extremo, 21 horas menos que en el mes de septiembre.

Glosario

AQI.

Índice de Calidad del Aire o Air Quality Index (AQI). Es un valor adimensional que permite, de manera cualitativa, determinar la calidad del aire y su efecto en la salud humana. El índice se obtiene a partir de las mediciones de la concentración de: partículas en suspensión (PM2.5 y PM10), ozono troposférico (O₃), dióxido de nitrógeno (NO₂) y dióxido de azufre (SO₂). Según la Organización Mundial para la Salud, las clases son las siguientes:

Tabla 10.
Datos diarios

AQI	Amenaza para la salud	Descripción
0 a 50	Buena	La calidad del aire se considera satisfactoria y la contaminación atmosférica presenta un riesgo escaso o nulo.
51 a 100	Moderada	La calidad del aire es aceptable, pero podría existir una preocupación moderada para la salud de personas excepcionalmente sensibles a la contaminación ambiental.
101 a 150	Insalubre para grupos sensibles	Los miembros de grupos sensibles pueden padecer efectos en la salud. Probablemente no afectará a las personas en general.
151 a 200	Insalubre	Todos pueden comenzar a padecer efectos en la salud y los miembros de grupos sensibles pueden padecer efectos más graves.
201 a 300	Muy insalubre	Advertencias sanitarias de condiciones de emergencia. Son mayores las probabilidades de que toda la población esté afectada.
301 a 500	Peligrosa	Alerta sanitaria: todos pueden padecer efectos sanitarios más graves.

Dirección del viento

Es el punto desde donde proviene el viento. Por ejemplo, un viento del norte sopla de norte a sur. Las 8 direcciones principales son: Norte (N), Noreste (NE), Este (E), Sureste (SE), Sur (S), Suroeste (SO), Oeste (O) y Noroeste (NE).

Evapotranspiración

Cantidad de agua que regresa a la atmósfera como consecuencia de la evaporación y de la transpiración de las plantas. Contáctenos si desea conocer más sobre el método utilizado por la estación para estimar la evapotranspiración de referencia.

Índice THSW

Es un índice que combina la temperatura del aire, la humedad relativa, la radiación solar y la velocidad del viento para calcular una temperatura aparente, a la que se sentiría una persona expuesta a dichas condiciones.

Índice THW

Es un índice que combina la temperatura del aire, la humedad relativa y la velocidad viento para calcular una temperatura aparente, a la que se sentiría una persona expuesta a dichas condiciones.

Índice UV

La radiación ultravioleta (UV) puede causar daños a la salud en muchas maneras: en la piel (quemaduras, envejecimiento prematuro y cáncer de piel), los ojos (cataratas) y al sistema inmunológico. La estación UCAB Montalbán registra datos de intensidad de la radiación UV mediante el Índice UV, adoptado por la Organización Meteorológica Mundial. Es importante destacar que la estación también registra datos sobre la dosis eritematosa mínima. Los datos de esta última variable no son presentados en este boletín, pero están a disposición de los usuarios.

Partículas en suspensión (PM)

Son todas las partículas sólidas y líquidas de sustancias orgánicas e inorgánicas que se encuentran suspendidas en el aire, y son un indicador de la contaminación del aire. Según el diámetro de la PM, se pueden clasificar en gruesas (diámetro 10 micrones, PM10), finas (diámetro 2.5 micrones, PM2.5) y muy finas (diámetro 1 micrón, PM1).

Presión atmosférica

El peso del aire que compone nuestra atmósfera ejerce una presión sobre la superficie de la tierra. Esta presión se conoce como presión atmosférica. Generalmente, cuanto más aire hay sobre un área, mayor es la presión atmosférica, esto, a su vez, significa que la presión atmosférica cambia con la altitud. Por ejemplo, la presión atmosférica es mayor al nivel del mar que en la cima de una montaña. Para compensar esta diferencia y facilitar la comparación entre ubicaciones con diferentes altitudes, la presión atmosférica generalmente se ajusta a la presión equivalente al nivel del mar. Esta presión ajustada se conoce como presión barométrica.

Punto de rocío

Es la temperatura a la que se debe enfriar el aire para que se produzca la saturación (100% de humedad relativa), siempre que no haya cambios en el contenido de agua. El punto de rocío es una medida importante que se utiliza para predecir la formación de rocío, escarcha y niebla. Si el punto de rocío y la temperatura están juntos al final de la tarde, cuando el aire comienza a enfriarse, es probable que haya niebla durante la noche. El punto de rocío se puede utilizar para predecir la temperatura mínima durante la noche. Siempre que no se esperen nuevos frentes durante la noche y la humedad relativa de la tarde $\geq 50\%$, el punto de rocío de la tarde da una idea de qué temperatura mínima esperar durante la noche. Dado que la condensación ocurre cuando la temperatura del aire alcanza el punto de rocío y la condensación libera calor en el aire, alcanzar el punto de rocío detiene el proceso de enfriamiento.

Temperatura del bulbo húmedo

Es la temperatura a la que se debe enfriar el aire mediante evaporación para lograr la saturación (100% de humedad relativa).

Contacto

Para mayor información puede contactarnos por los siguientes correos electrónicos:
sustentabilidad.ucab@gmail.com y gafernan@ucab.edu.ve

Planilla de datos diarios. Octubre de 2021

Día	Temperatura Máxima absoluta [°C]	Temperatura Mínima absoluta [°C]	Temperatura Media [°C]	Punto de Rocío [°C]	Temperatura del Bulbo Húmedo [°C]	Lluvia [mm]	Presión Atmosférica [mb]	Humedad relativa media [%]	Humedad relativa máxima absoluta [%]	Humedad relativa mínima absoluta [%]	Velocidad del viento máximo [m/s]	Dirección del viento máximo [°]	Evapotranspiración [mm]	THW Index [°C]	THSW Index [°C]
1	29,3	19,2	22,6	18,6	18,6	9,0	909,8	79,7	92,8	53,4	9,4	349	4,00	23,6	24,7
2	28,9	18,9	23,0	18,4	18,4	0,0	909,0	76,6	92,5	50,9	8,0	360	3,28	23,9	24,8
3	28,6	19,9	23,8	18,8	18,8	0,0	907,6	74,6	88,0	56,9	8,0	65	4,06	24,8	26,0
4	28,6	20,6	23,7	19,3	19,3	0,0	907,9	76,9	87,8	56,4	8,0	42	2,63	24,7	25,4
5	27,9	20,2	23,6	19,5	19,5	1,4	908,8	78,5	93,3	59,7	6,7	70	2,65	24,7	25,5
6	28,8	21,3	24,0	19,3	19,3	0,0	909,4	76,0	87,8	55,5	8,5	95	3,59	25,1	26,1
7	29,2	17,7	23,0	18,3	18,3	0,4	908,9	75,6	90,4	54,7	8,5	328	3,76	24,0	25,1
8	29,1	18,9	22,7	18,8	18,8	0,0	908,7	79,5	91,5	56,3	8,5	323	3,99	23,8	24,6
9	28,5	18,2	22,3	18,5	18,5	0,8	908,6	79,7	89,9	58,2	8,0	316	3,91	23,3	24,4
10	30,2	17,6	22,4	18,6	18,6	1,4	908,6	80,4	91,9	49,1	7,2	5	3,28	23,4	24,4
11	30,6	20,4	24,4	19,9	19,9	0,8	909,2	77,4	91,7	53,1	6,7	60	3,45	25,7	26,8
12	29,3	20,4	23,7	19,5	19,5	0,0	909,5	77,9	91,9	58,6	7,2	264	2,73	24,9	25,6
13	30,3	19,4	24,0	18,9	18,9	0,0	908,9	74,0	85,3	55,3	9,4	163	4,17	25,1	26,6
14	30,2	19,1	23,6	19,3	19,3	0,0	908,0	78,0	89,5	54,1	6,3	64	3,02	24,9	25,6
15	31,1	19,1	24,6	19,2	19,2	0,0	908,3	73,8	89,8	49,0	8,5	19	3,97	25,8	26,8
16	30,3	21,4	24,5	20,1	20,1	1,8	909,2	77,3	90,0	51,8	7,6	67	3,77	25,9	27,1
17	30,6	19,6	24,2	19,1	19,1	15,4	910,6	75,1	93,5	44,7	7,2	60	4,63	25,3	26,5
18	29,7	19,1	22,7	19,1	19,1	5,8	910,0	81,5	93,9	52,4	7,2	80	3,54	23,9	24,9
19	28,3	17,1	21,8	18,4	18,4	5,2	910,5	82,2	93,6	54,9	7,2	327	3,03	22,8	23,7
20	28,8	18,3	21,4	18,5	18,5	18,2	910,9	84,7	93,8	54,3	7,2	329	2,97	22,4	23,0
21	26,6	16,4	20,5	17,6	17,6	2,0	910,8	84,0	94,8	63,5	8,0	153	2,11	21,3	21,6
22	27,8	18,8	22,1	18,6	18,6	0,0	910,3	81,5	91,8	61,9	7,6	35	2,86	23,0	23,8
23	28,5	19,2	22,9	18,8	18,8	0,0	909,8	78,6	88,5	56,1	6,3	63	3,31	23,8	24,6
24	26,4	17,9	22,0	18,0	18,0	0,0	911,0	78,8	90,0	59,1	6,3	46	2,58	22,8	23,5
25	27,9	16,1	21,8	17,8	17,8	0,6	910,9	78,4	88,2	61,4	7,2	30	2,70	22,6	23,5
26	27,3	19,7	22,4	19,3	19,3	2,8	910,7	83,3	94,7	62,1	8,9	97	2,41	23,5	24,2
27	22,6	19,6	20,5	19,0	19,0	9,4	911,1	91,3	95,7	84,5	4,9	173	0,93	21,6	21,3
28	26,6	19,1	22,2	18,9	18,9	0,2	911,1	81,7	92,7	65,3	6,7	82	2,69	23,2	23,9
29	27,8	19,7	22,5	19,2	19,2	0,4	910,3	82,3	92,5	61,7	6,3	30	2,18	23,7	24,1
30	26,4	18,3	21,6	18,9	18,9	0,6	909,5	85,0	93,3	63,2	5,4	126	1,72	22,5	22,7
31	27,3	17,8	21,7	17,6	17,6	0,0	910,1	78,9	93,5	56,0	6,3	325	3,7	22,5	23,5
Mes	29,0	19,1	23,2	18,4	19,5	59,2	910,5	75,5	89,4	51,5	14,3	296	114,18	-	-