



REPORTE MENSUAL DE CALIDAD DEL AIRE OCTUBRE 2022

LABORATORIO DE CALIDAD DEL AIRE
FACULTAD DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS

Fecha de publicación: 22 de octubre de 2022.

PRESENTACION

Este documento se presenta el informe mensual de calidad del aire del Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire de la Universidad Distrital F.J.C. (SVCAUD) el cual tiene como objetivo monitorear la calidad del aire y parámetros meteorológicos en las diferentes sedes de la Universidad, Toda la evaluación se hace en el marco académico e investigativo, con el fin de establecer tendencias de los comportamientos de la calidad del aire y el impacto sobre la comunidad Universitaria, habitantes ubicados en la zona de influencia en la ciudad de Bogotá.

El SVCAUD cuenta con cinco (5) estaciones de calidad del aire dotadas con equipos de última tecnología con principios de medición aprobados por la EPA, los cuales están comunicados a través de software de gerenciamiento de datos Envista ARM. Siendo el material particulado menor a 10 MICRAS (PM_{10}) el contaminante principal en el monitoreo del Sistema, adicional se tiene la estación de Paiba con la capacidad de monitorear PM_{10} , $PM_{2.5}$, ozono, partículas Ultra finas y Black Carbón.



1. ESTACION PORVENIR

La estación Porvenir, se ubica en la sede del mismo nombre de la Universidad Distrital F.J.C., se clasifica como una estación urbana, localizada en un área institucional, residencial y comercial, mide el contaminante de PM₁₀ y está en dirección predominante del viento de Bogotá, es decir, aquí se reporta la contaminación que de alguna manera puede estar sobre el límite del Dominio del Distrito Capital, la medición se realiza de manera automática con un muestreador de partículas Bam1020 y una estación meteorológica Automet.

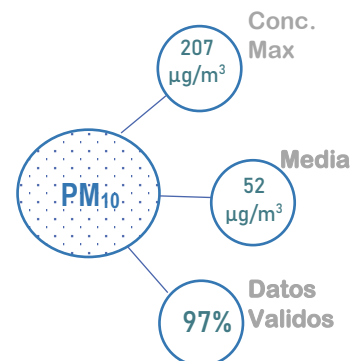
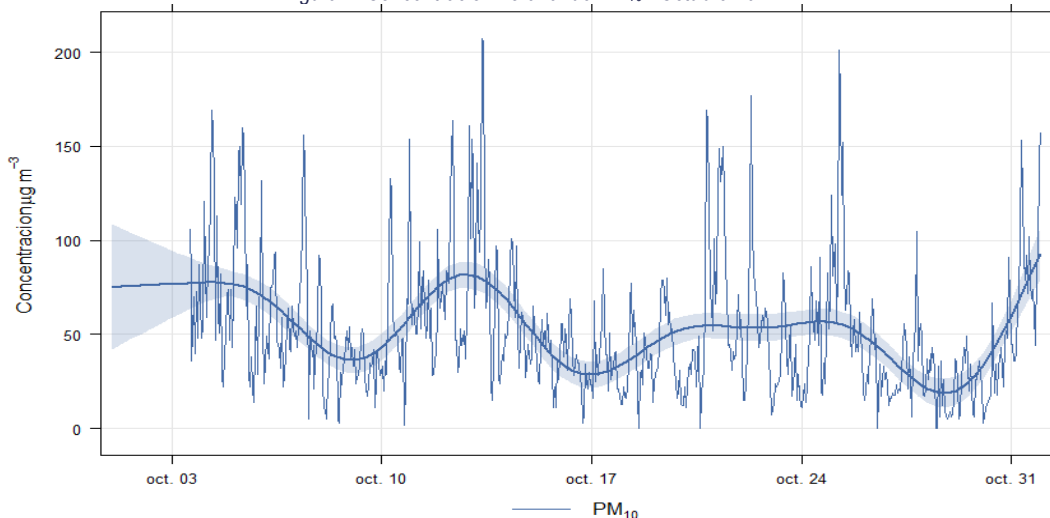
Figura 1: Estación Porvenir.



1.1. Comportamiento de la Concentración de PM₁₀.

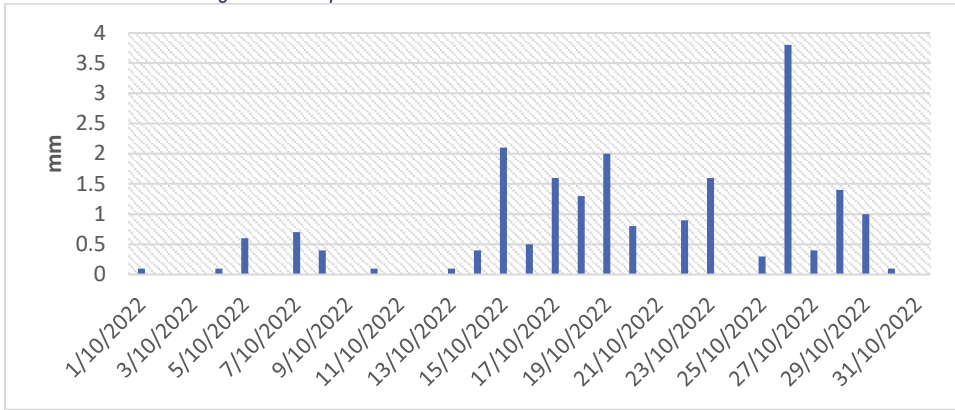
En la figura No. 2 se presenta la concentración horaria para pm₁₀ en $\mu\text{g}/\text{m}^3$ monitoreado en la estación porvenir, en donde se evidencia un comportamiento variable, con concentraciones máximas superando los $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en varios episodios, teniendo como concentración máxima de $207 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en relación al registro del día 13 de octubre a las 8:00 AM, en cuanto a la concentración media se ubica sobre los $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$. para el mes octubre se registro un 97% datos válidos.

Figura 2: Concentración horaria de PM₁₀. Octubre 2022.



Con relación a la precipitación presentada en el mes de octubre, las concentraciones de pm₁₀ se encontraron relativamente altas con respecto a la temporada de lluvias registrada, de acuerdo a la figura No. 3 se presenta la precipitación diaria acumulada para el mes de octubre de 2022. Para el periodo del 09 de octubre al 14 de octubre se presentaron precipitaciones bajas o no se registraron lluvias en estos días, dado esto se evidencia un aumento en la concentración de pm₁₀. Para el periodo de final de mes se presentaron varios episodios de lluvias, presentándose la precipitación máxima el día 26 de octubre.

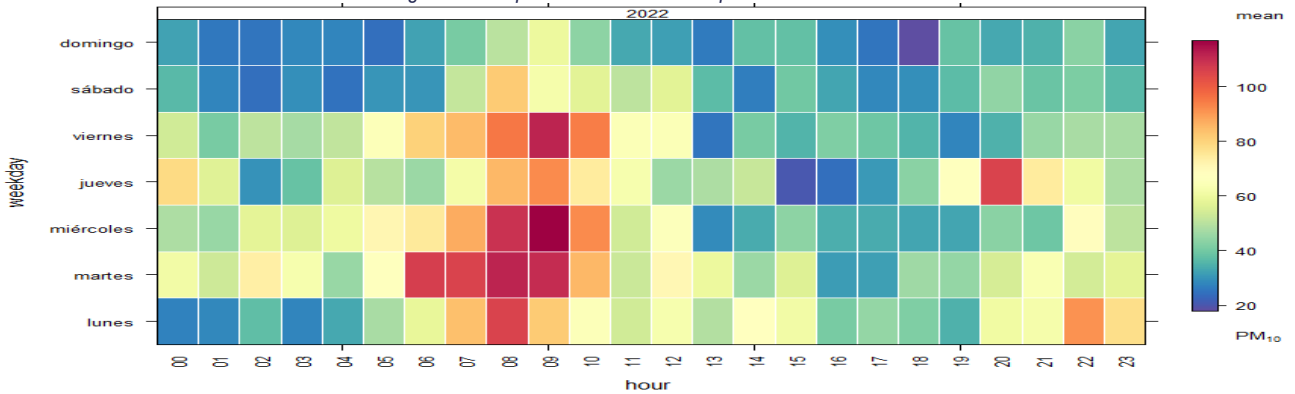
Figura 3: Precipitación diaria acumulada. Octubre 2022.



Max: 3.8 mm
Media: 0.65 mm
Total: 20.3 mm

El comportamiento promedio por día de la semana y hora, se presenta en la figura no. 4, en la cual se observa el periodo horario de la mañana en donde se presentan las concentraciones máximas en relación al promedio horario, como día con concentración máxima se registraron los días martes del mes. En relación a lo anterior sobre las concentraciones máximas presentadas en las horas de la mañana se atribuye al fenómeno de inversión térmica por subsidencia.

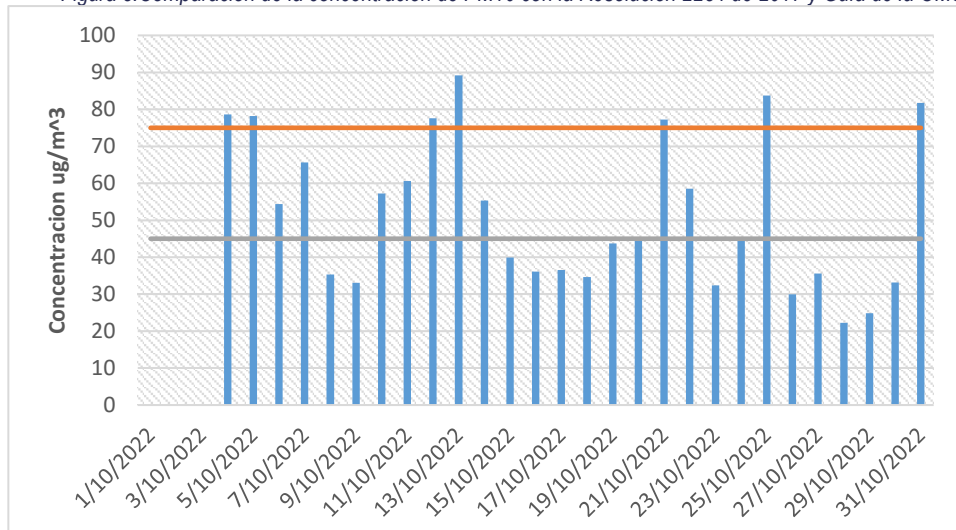
Figura 4: Comportamiento horario de pm10 – Julio 2022.



1.2. Evaluación de la Concentración de PM₁₀ en Relación a los Niveles Máximos Permitidos

En la figura 5 se presenta la comparación de las concentraciones medias móviles en 24H con los niveles máximos permisibles establecidos por la resolución 2254 de 2017 y la guía de calidad del aire instaurada por la OMS. En relación a la resolución 2254 de 2017 se presentan siete (7) excedencia sobre el límite máximo permisible y para a guía establecidas por la OMS en cuando los niveles máximos permisibles de PM10 se tiene trece (13) excedencias.

Figura 5: Comparación de la concentración de PM10 con la Resolución 2254 de 2017 y Guía de la OMS.



No. Excedencias.

- Res. 2254 /17: 7
- Guía OMS: 13

Como posible incidencia externa en relación a la fuentes emisoras locales sobre la calidad del aire, se presenta en las figuras 6, 7, 8, 9 el registro satelital de incendios en la zona de la amazonia brasilera, los cuales se mantiene con una baja intensidad en comparación con los meses anteriores (agosto y septiembre), sin embargo si se presenta un aumento de incendios al interior del país, sobre la región de la Orinoquia, la cual puede tener incidencia directa sobre la calidad del aire de la ciudad de Bogotá y en varias zonas del país.

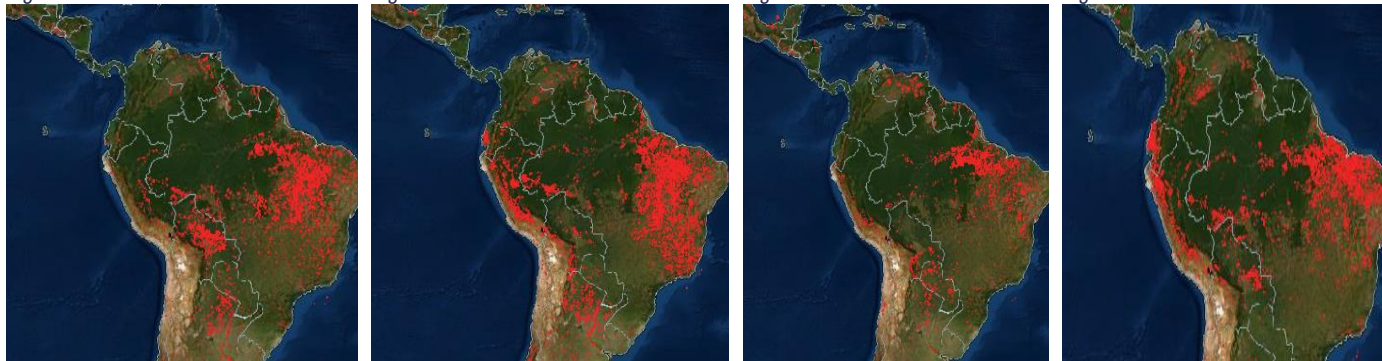
Incendios en la Amazonia brasilera registrados durante el mes de octubre de 2022.

Figura 6: Incendios 03/octubre.

Figura 7: Incendios 13/octubre.

Figura 8: Incendios 23/octubre.

Figura 9: Incendios 31/octubre



Fuente: Fire Information for Resource Management System FIRMS.

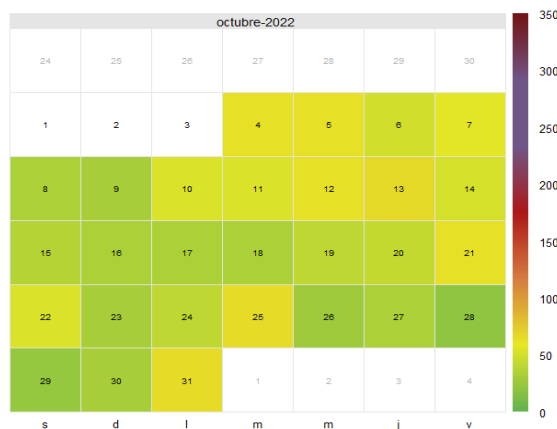
1.3. Índice de Calidad del Aire

El índice de calidad del aire (ICA) se presenta en figura No. 10 en relación a las categorías y niveles establecidos por la resolución 2254 de 2017 (Tabla 1), teniendo como resulta un ICA para pm₁₀ en la estación porvenir en las categorías “BUENA” y “ACEPTABLE”.

Tabla 1: Índice Calidad del Aire Res. 2254 de 2017

Categoría	Rango	Color
Buena	0-50	
Aceptable	51-100	
Dañina a la salud de grupos Sensibles	101-150	
Dañina para la salud	151-200	
Muy dañina para la salud	200 - 300	
Peligrosa	>300	

Figura 10: ICA Octubre 2022



1.4. Análisis Dirección y Velocidad de Viento.

En la figura 11 se presenta la rosa de los vientos correspondiente al mes de octubre de 2022, en donde se observa en el parámetros de dirección del viento con la influencia de vientos en todas la direcciones, aun así se tiene como dirección predominante de NOR-OESTE a SUR-ESTE, en relación a al rango de velocidades mayores a 6 m/s. como velocidad media del viento, se encuentra sobre los 2.17 m/s.

En las figuras 12 y 13 se establece una correlación entre la dirección y velocidad del viento con respecto a la concentración de PM_{10} registrado en la estación porvenir, de acuerdo a gráficos polares, para lo cual se estima que la concentraciones de PM_{10} en la estación porvenir viene desde nor-este y nor-oeste de acuerdo a las mayores velocidades del viento y la dirección predominante des mismo.

Figura 11: Rosa de los Vientos. agosto 2022.

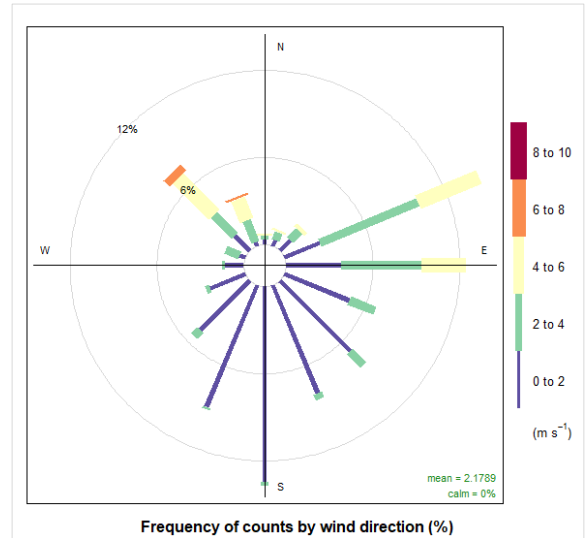


Figura 12: Rosa de los vientos – agosto 2022.

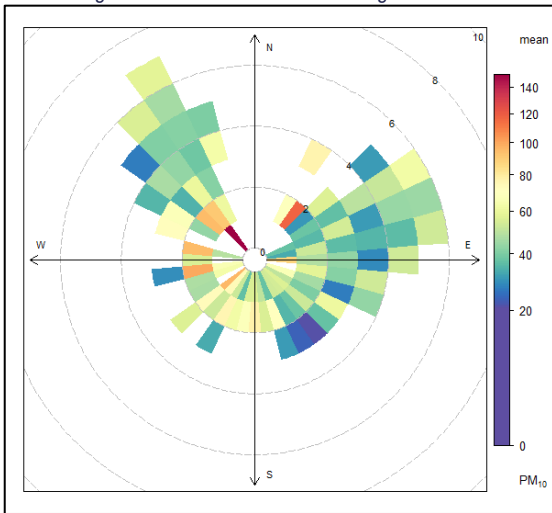
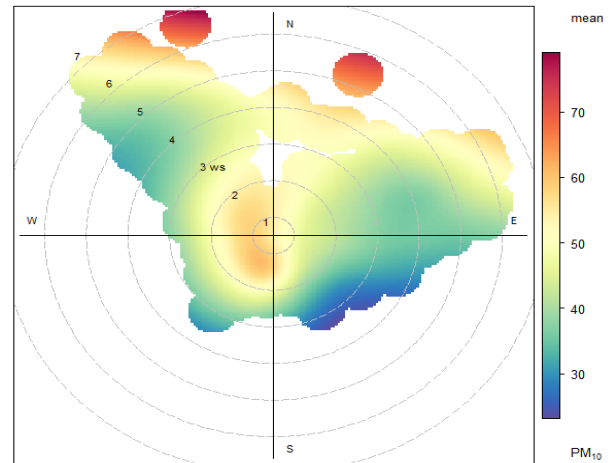


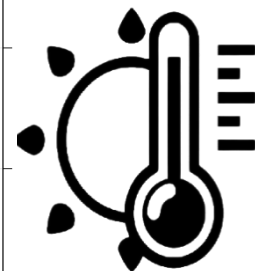
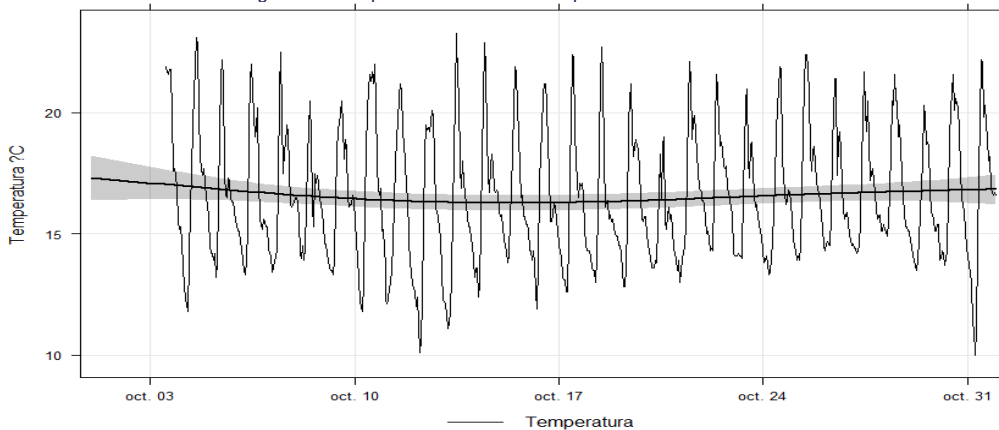
Figura 13: Grafica polar PM_{10} , en relación con la velocidad y dirección de viento.



1.5. Temperatura Ambiente

En relación a la temperatura ambiente, se presenta la figura No. 14 en donde se establece un comportamiento estacional con una línea media sobre los 16.5 °C y una temperatura máxima de 23.3.

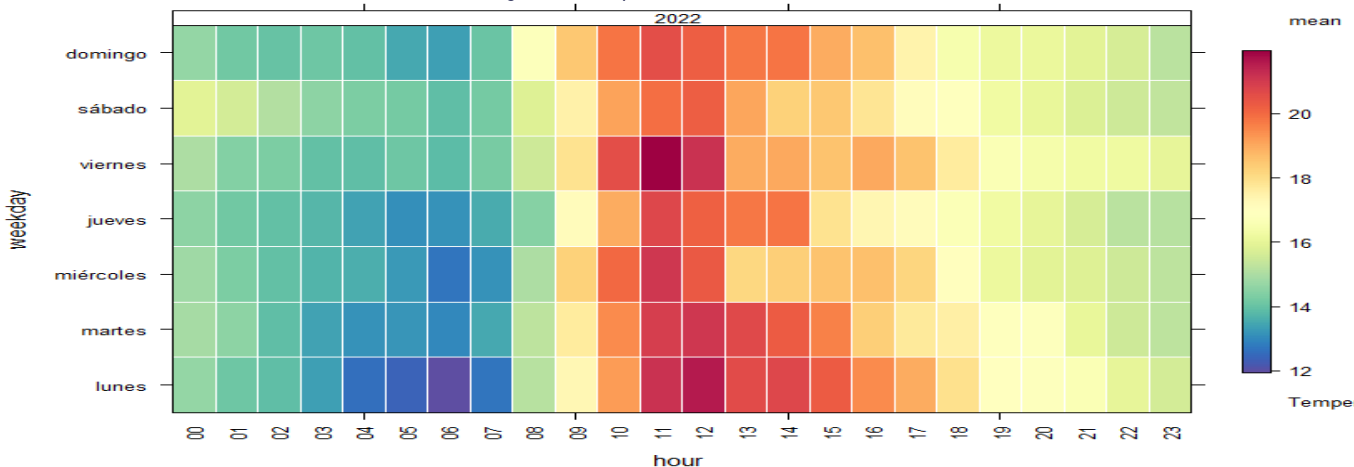
Figura 14: comportamiento de la –temperatura Octubre 2022.



Max: 23.3 °C
Media: 16.5 °C
Min: 10.1°C

En la figura No. 15 se presenta el comportamiento en promedio días y hora de la temperatura ambiente en °C, registrado durante el mes de octubre de 2022, para lo cual se puede observar que en las horas; 12, 13 y 14 d se registran las temperaturas más altas, encontrándose en un rango de 19 a 21 °C, y en el rango de as 5, 6 y 7 de la mañana se presentan las temperaturas más bajas con un promedio de 13 a 14 °C aproximadamente.

Figura 15: Temperatura en °C. Octubre 2022



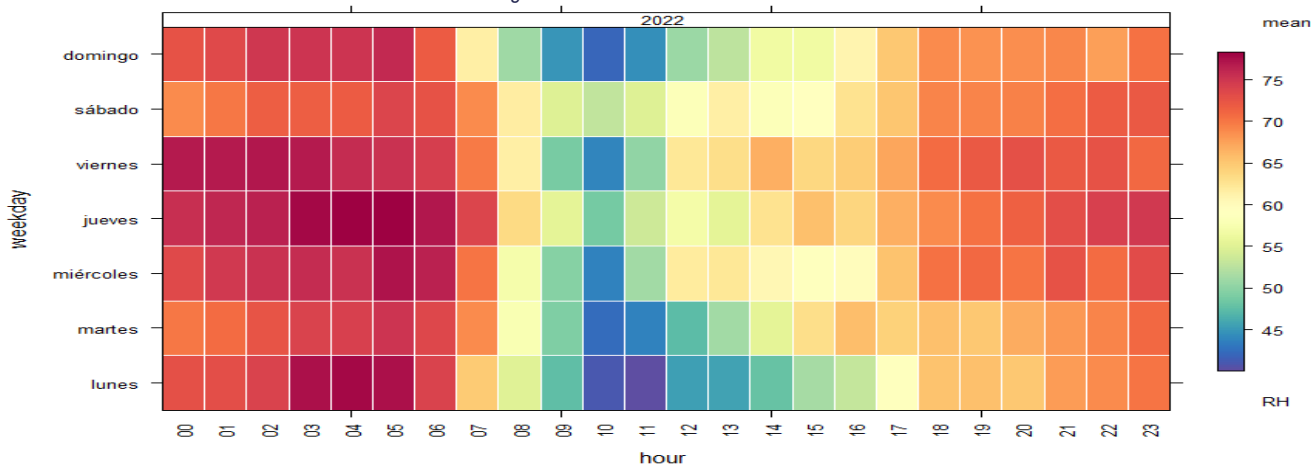
1.6. Humedad Relativa

En la figura No. 16 se presenta el comportamiento de la humedad relativa durante el mes de octubre de 2022, en relación a la media diaria y horaria. De acuerdo a lo anterior se evidencia en el grafico que el mayor porcentaje de humedad relativa se presenta en las horas de la madrugada como humedad máxima alcanzada en octubre de 2022 se ubicó sobre el 85%, como una media de 70%.



Max: 85 %
Media: 70.33
Min: 37.5

Figura 16: Humedad Relativa. Octubre 2022.



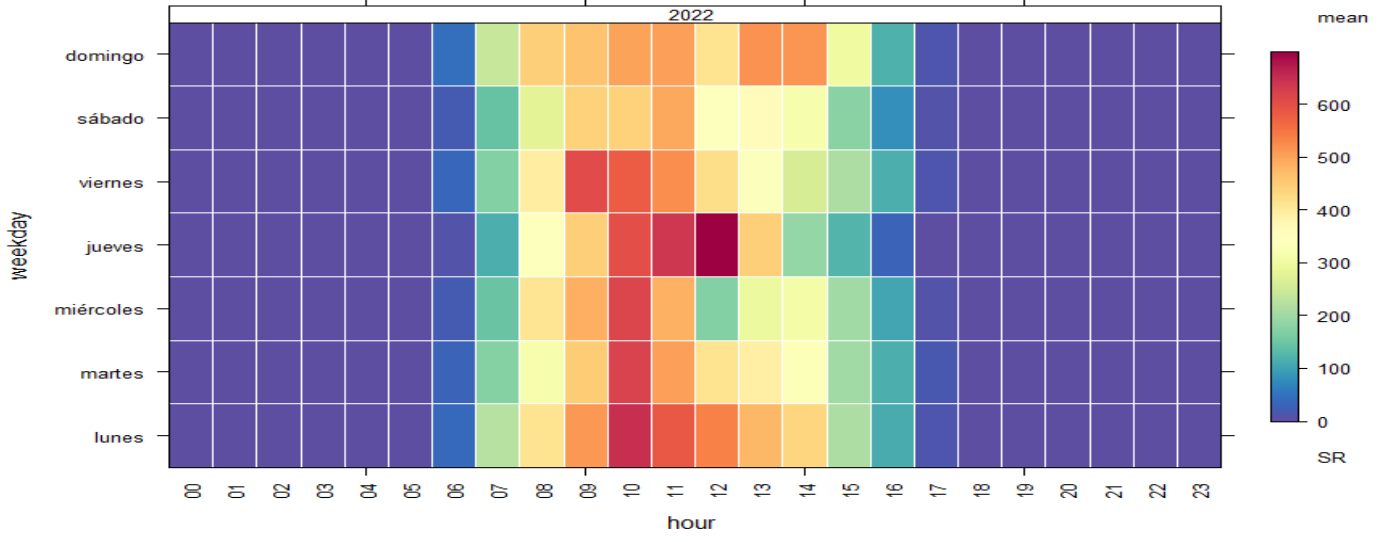
1.7. Radiación Solar

El comportamiento de la radiación solar monitoreada en la estación porvenir en el mes de octubre de 2022 en vatios sobre metro cuadrado (w/m^2), se observa en la figura No.17, en donde se evidencia que sobre la 10 de mañana se tiene el mayor valor de irradiancia s durante el día en un rango de 500 y 700 w/m^2 en relación a la mayor exposición solar sobre la superficie. Como irradiancia máxima presentada es de 1099 w/m^2 alcanzada el día jueves 13 de octubre sobre las 11:00 AM.



Max: 1099 w/m^2
Media: 151.8 w/m^2
Min: 0 w/m^2

Figura 17: Radiación Solar. Octubre 2022.



2. ESTACION PAIBA

La estación Paiba se ubica en la Aduanilla donde se ubica la Biblioteca Central de la Universidad Distrital, es un sector central de la ciudad, donde está ubicada parte de la zona industrial de Puente Aranda, cerca de la fuente lineal de la NQS y la Calle 13. La estación se clasifica como industrial y urbana, se compone de un shelter que cuenta con un analizador de partículas T640X del fabricante Teledyne API para monitoreo de la concentración de PM_{10} y $PM_{2.5}$ en tiempo real, adicional se monitorea variables como temperatura, humedad y presión atmosférica.

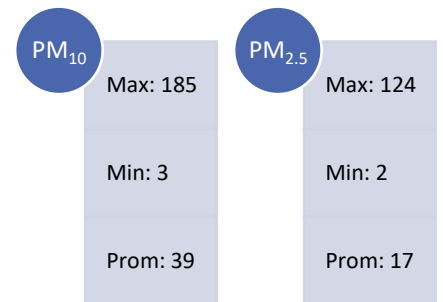
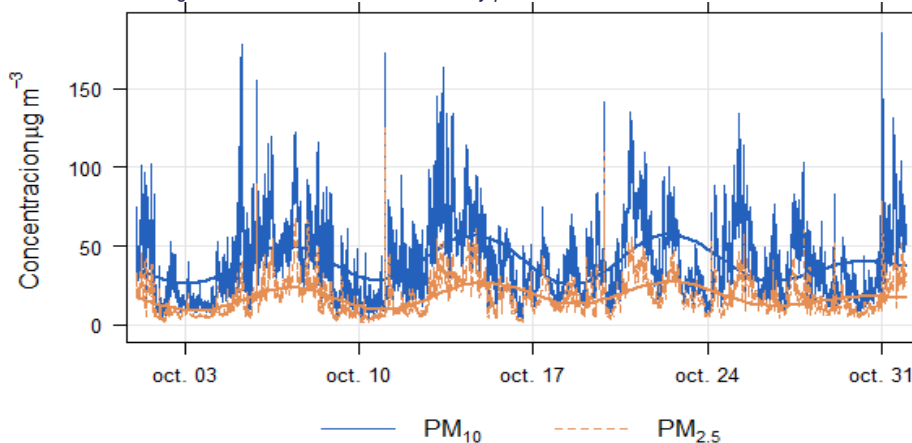
Figura 18: Estación Paiba.



2.1. Comportamiento de la Concentración de PM_{10} y $PM_{2.5}$

La concentración minatural de material particulado menor a 10 y 2.5 micras (pm_{10} y $pm_{2.5}$) monitoreado en la estación de Paiba se presenta en figura No. 19. De acuerdo a esta gráfica y el análisis estadístico la concentración media durante el mes de octubre de 2022 en relación al pm_{10} se presenta sobre los $40 \mu g/m^3$ y para $pm_{2.5}$ su promedio es de $17 \mu g/m^3$ de igual forma se resaltan los picos de concentración alcanzado para los dos parámetros de material particulado que superan los $100 \mu g/m^3$ en dos episodios para $pm_{2.5}$ y en varios para pm_{10} .

Figura 19: Concentración min. Pm_{10} y $pm_{2.5}$ E. Paiba Octubre 2022.



En la figura 20 se presenta la relación entre la concentración media móvil 24 horas para pm_{10} y $pm_{2.5}$, en donde se aprecia que el día con la concentración mal alta se registro el 14 de octubre de 2022 para los dos diámetros de partículas evaluados. Como fracción de la relación entre pm_{10} y $pm_{2.5}$ se presenta la figura 21, en donde las partículas menores a 2.5 micras representan el 31 % de total de material particulado monitoreado.

Figura 20: Concentración media móvil 24hr de PM_{10} y $PM_{2.5}$

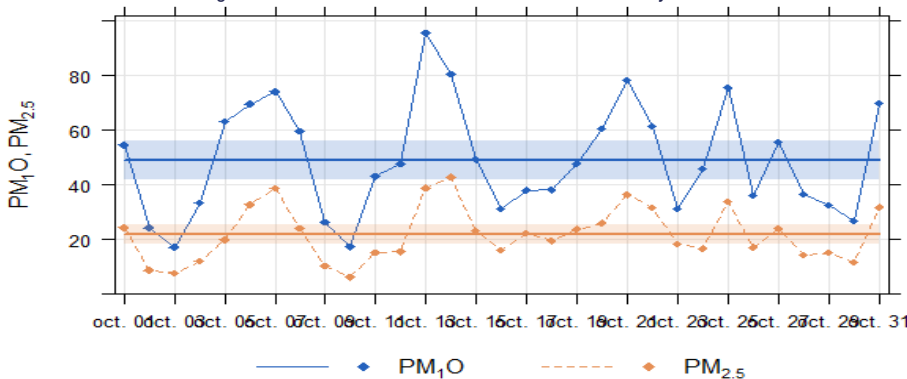
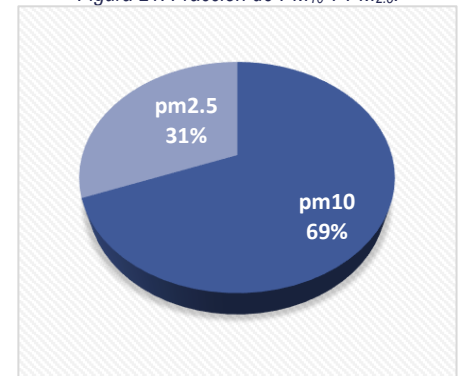


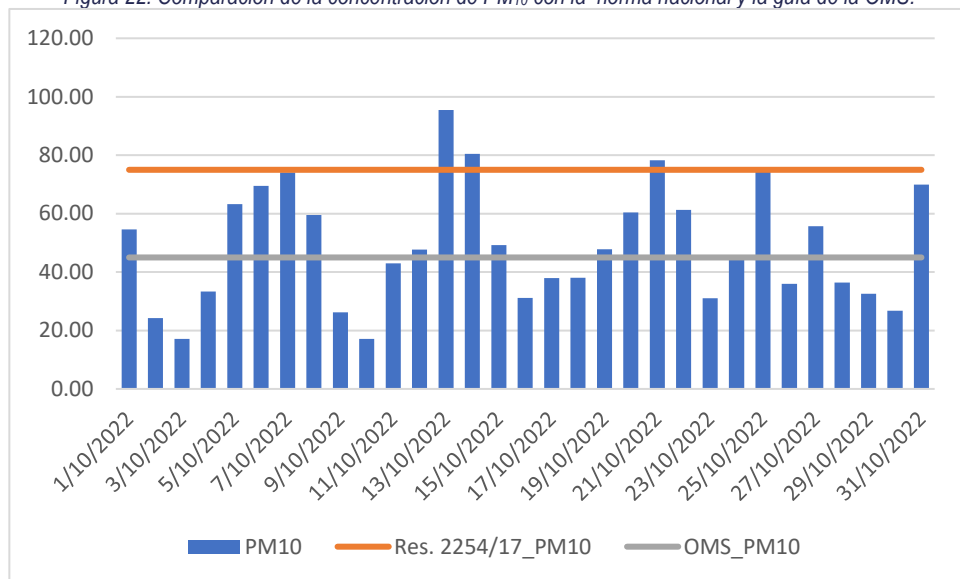
Figura 21: Fracción de PM_{10} Y $PM_{2.5}$.



2.2. Evaluación de la Concentración de PM₁₀ Y PM_{2.5} en Relación a la Niveles Máximos Permisibles.

La figura 22 presenta la comparación de la concentración media diaria en relación a los niveles máximos permisible determinados por el Ministerio de Ambiente bajo su resolución 2254 de 2017 y la guía de calidad del aire de la OMS. Para lo cual se tiene tres (3) excedencias de pm10 sobre la norma nacional y dieciséis(16) en relación a los niveles máximos recomendados por la OMS.

Figura 22: Comparación de la concentración de PM₁₀ con la norma nacional y la guía de la OMS.

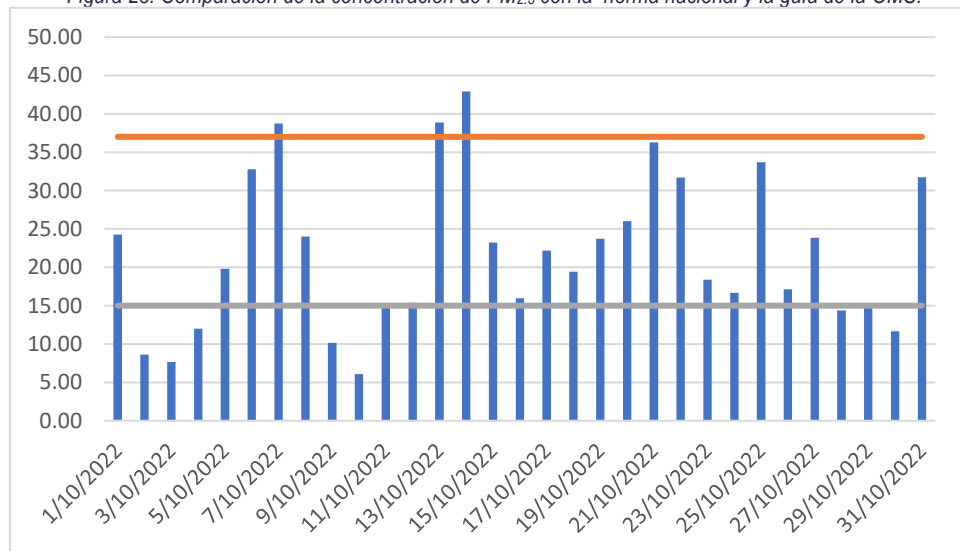


**No.
Excedencias.**

- Res. 2254 /17: 3
- Guía OMS: 16

La figura No.23; presenta la comparación de la concentración de pm_{2.5} con los estándares permisibles de la concentración de la resolución 2254 de 2017 y la guía establecida por la OMS, presentándose tres (3) excedencias sobre el nivel establecido por la resolución de 2254 de 2017 y veintiuno (21) excedencias sobre el nivel establecido por la guía internacional de calidad del aire implementada por la OMS.

Figura 23: Comparación de la concentración de PM_{2.5} con la norma nacional y la guía de la OMS.



**No.
Excedencias.**

- Res. 2254 /17: 3
- Guía OMS: 21

En relación al Índice de Calidad del Aire (ICA); se toma como referencia a la clasificación establecida por la resolución 2254 de 2017, la cual establece el ICA para el territorio nacional. De acuerdo a los anterior y los resultados obtenidos el estado de la calidad del aire durante el mes octubre se presentan en las categorías “BUENA” y “ACEPTABLE” tanto para pm₁₀ como para pm_{2.5}.

Tabla 2: Índice Calidad del Aire Res. 2254 de 2017.

Categoría	Rango PM10	Rango PM2.5	Color
Buena	0-50	0 - 12	
Aceptable	51-100	13 - 37	
Dañina a la salud de grupos Sensibles	101-150	38 - 55	
Dañina para la salud	151-200	56 - 150	
Muy dañina para la salud	200 - 300	151 - 250	
Peligrosa	>300	251 - 500	

Figura 24: ICA PM10.

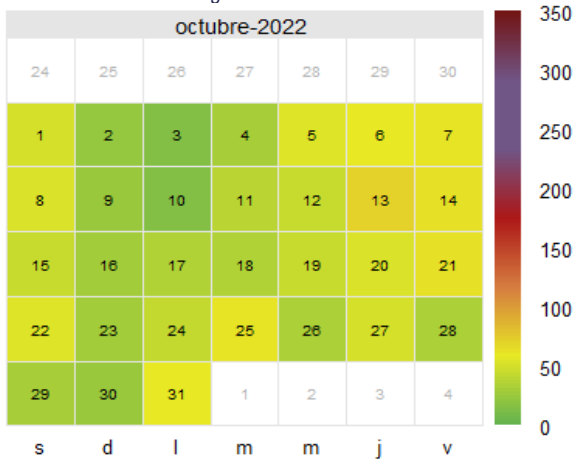
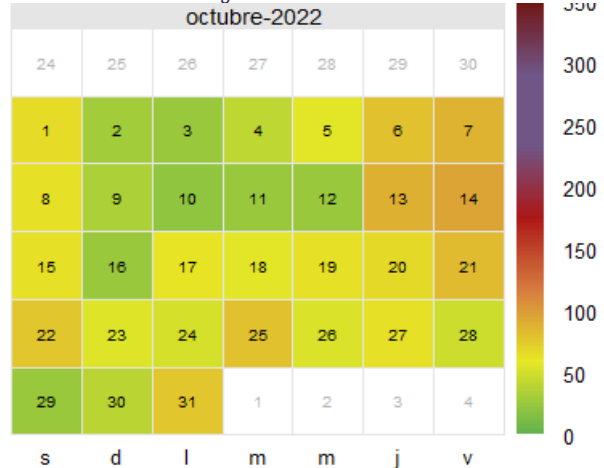


Figura 25: ICA PM2.5.



2.3. Análisis Dirección y Velocidad de Viento.

En la figura 26 se presenta la rosa de los vientos correspondiente al mes de octubre de 2022 en donde se establece la velocidad y dirección del viento en la estación Paiba, para lo cual se tiene una dirección predominante Nor-este a Sur-Oeste y una velocidad promedio de 1.0 m/s con velocidades máximas clasificadas en un rango de 5 y 6 m/s.

Figura 26: Rosa de los Vientos. octubre 2022.

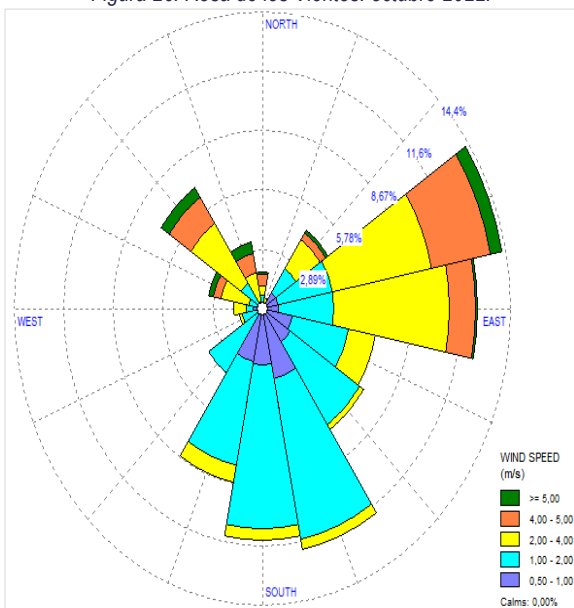
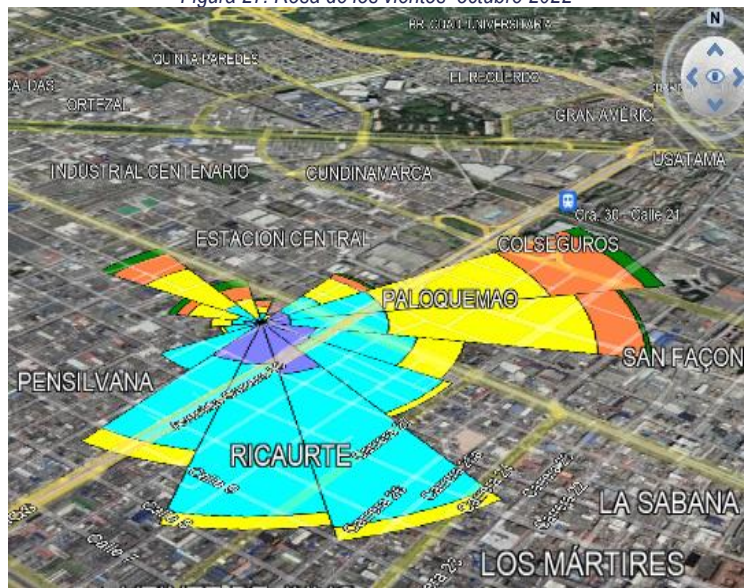
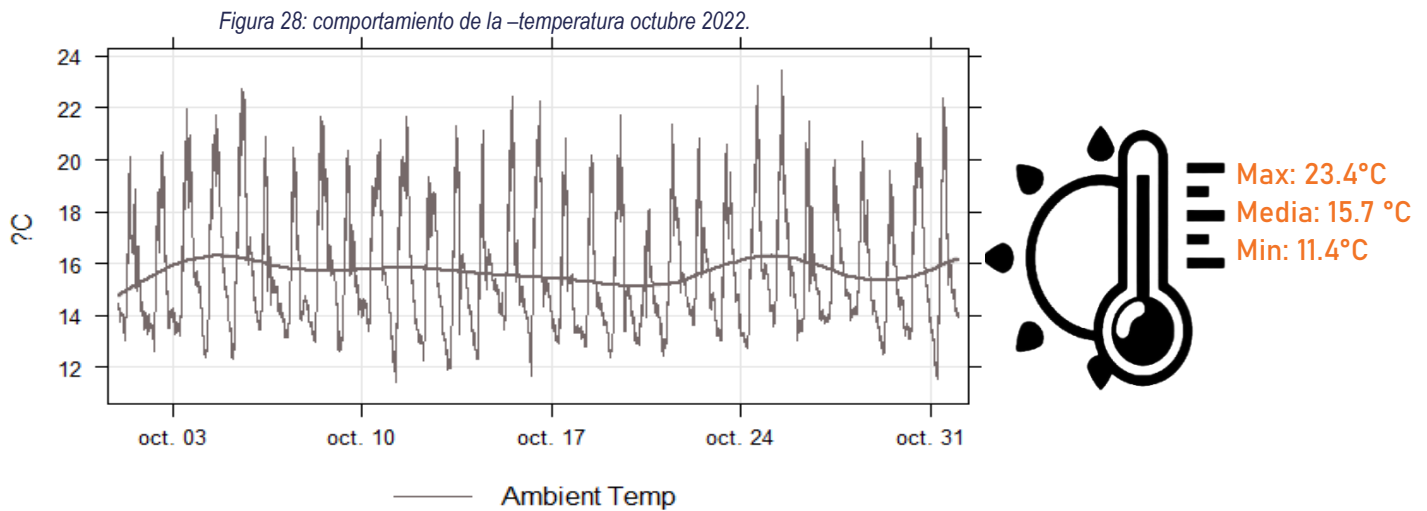


Figura 27: Rosa de los vientos octubre 2022



2.4. Temperatura Ambiente

El comportamiento de la temperatura ambiente registrada en la estación de paiba, se presenta en la figura No. 28. En onde se tiene una temperatura media de 15.7 °C y una máxima de 23.4 °C. registrada el día martes 25 de octubre sobre las 12:08 pm.



José Alejandro Murad Pedraza

Docente Encargado del Laboratorio de Calidad del aire.
Esp. Gerencia Ambiental – U. Libre
Mgs. Planificación Territorial y Gestión Ambiental – U. Barcelona
PhD(c) Dirección de Proyectos – U. Benito Juárez
jamuradp@udistrital.edu.co

J. Camilo Ramírez Franco

Auxiliar Laboratorio Calidad del Aire
Tecnólogo Saneamiento Ambiental
Ing. Sanitario
Jcamirezf@correo.udistrital.edu.co

labcalidaddelaire@udistrital.edu.co