

Medicion de PM-25

Nathalia Alexandra Perez Rojas - 2200023

Universidad Industrial de Santander

8 de diciembre de 2021

Índice

1. Introducción	1
2. Metodología	2
3. Tratamiento de datos	2
3.1. Distancia Euclidiana	2
3.2. Aproximación lineal	3
4. Análisis de resultados	4
4.1. Distancia Euclidiana	4
4.2. Aproximación lineal	4
4.3. Mínimo conjunto de datos	4
5. Conclusiones	4
6. Referencias	4
7. Anexos	4

Resumen

1. Introducción

El presente documento tiene como objetivo hacer la comparación de la cantidad de partículas en la atmosfera de manera teórica y experimental, para esto se van a tomar una serie de datos los cuales se van a comparar en una gráfica y así poder

observar que tan alejados los valores con sus similares y además encontrar la manera de calibrar (hacer más precisos), encontrando el modelo lineal de estos.

2. Metodología

Para llevar a cabo los dos puntos principales que consisten en ver la distancia euclidiana y encontrar el modelo lineal se van a utilizar varias herramientas computacionales (Python, GeoGebra y Excel), las cuales cada una aportara para dar respuesta a los problemas planteados. Las ecuaciones que se van a usar para el desarrollo de este serán:

$$\sqrt{\sum_{i,\hat{i}} (D - \hat{D})^2} \quad (1)$$

Con la ecuación 1 se va a encontrar la distancia Euclidiana entre los puntos.

Luego, con el método de mínimos cuadrados se va a encontrar una aproximación lineal $y = \alpha x + \beta$

$$\beta = \frac{\langle x|y \rangle}{\langle x|x \rangle} \quad (2)$$

$$\alpha = \bar{y} + \beta \bar{x} \quad (3)$$

3. Tratamiento de datos

3.1. Distancia Euclidiana

Los datos que se van a tener en cuenta fueron suministrados en el problema en tablas de Excel, allí se encontraban los valores teóricos y experimentales del $pm_{2.5}$ de

varios lugares, sin embargo, se optó por los datos de la "normal", seguido se separaron los valores en intervalos de 4 horas de la siguiente manera:

$$a_i < \Delta x_i < b_i \rightarrow 00am < \Delta 4 < 4am$$

Cuando ya se tiene determinado los intervalos con la herramienta Python, se crea el Código donde se ven las distancias de los puntos en los meses Noviembre 2018, Diciembre 2018, Abril 2019, Junio 2019 y Julio 2019 (ver 2).

3.2. Aproximación lineal

Con los mismos datos usados para encontrar la diferencia entre los valores, se puede encontrar la ecuación de una recta que se pase muy cerca de todos los puntos, por tanto, usando las ecuaciones 2 y 3 y con el programa Python se pudo encontrar la pendiente y el punto de corte con el 'eje y' y quedaron de la siguiente manera:

Cuadro 1: Pendientes y puntos de corte

mes	m	b
Noviembre	0.9882895897093918	0.7714586440573505
Diciembre	1.2148121262577203	-8.79911376489084
Abril	0.8117419005720554	2.359017531092091
Junio	0.9271568228305127	1.3103170883466415
Julio	1.0340671544807256	-1.135148548633289

Por tanto, las ecuaciones de cada una de las rectas son:

$$y = 0,9882895897093918x + 0,7714586440573505$$

(ver 1)

$$y = 1,2148121262577203x - 8,79911376489084$$

(ver 2)

$$y = 0,8117419005720554x + 1,3103170883466415$$

(ver 3)

$$y = 0,9271568228305127x + 1,3103170883466415$$

(ver 4)

$$y = 1,0340671544807256x - 1,135148548633289$$

(ver 5)

4. Análisis de resultados

4.1. Distancia Euclidiana

En la tabla 2, se observa que en noviembre las mediciones fueron bastante precisas, ya que la distancia entre los puntos la gran mayoría son pequeñas, sin embargo, de diciembre en adelante hay puntos específicos donde la distancia supera los $10 \frac{ug}{m}$.

4.2. Aproximación lineal

Las rectas que se produjeron haciendo la aproximación lineal, son bastante precisas en cuanto acercarse a los puntos teóricos y experimentales.

4.3. Mínimo conjunto de datos

El mínimo conjunto de datos que se puede sacar, son cada 3 horas y este da una referencia diaria.

5. Conclusiones

Se puede concluir, que los datos experimentales fueron bastante cercanos a los datos teóricos, por tanto la construcción del modelo lineal también se asemeja bastante a estos, lo que hace más fácil crear el modelo para el Pm_{25} .

6. Referencias

HERNÁNDEZ, H. y NUÑEZ L. *Matemáticas avanzadas de los espacios lineales al análisis vectorial, con aplicaciones en máxima*, Colombia 2021.

7. Anexos

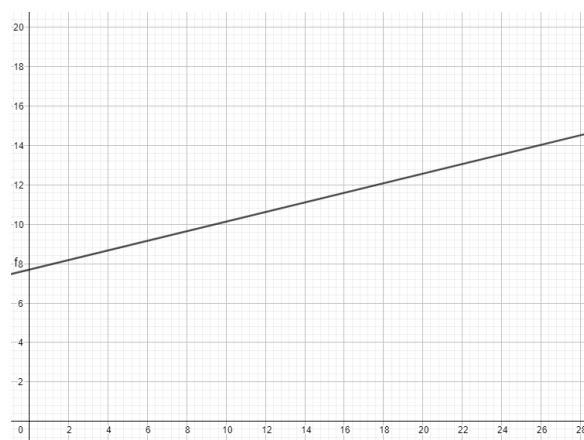


Figura 1: Aproximación lineal en Noviembre

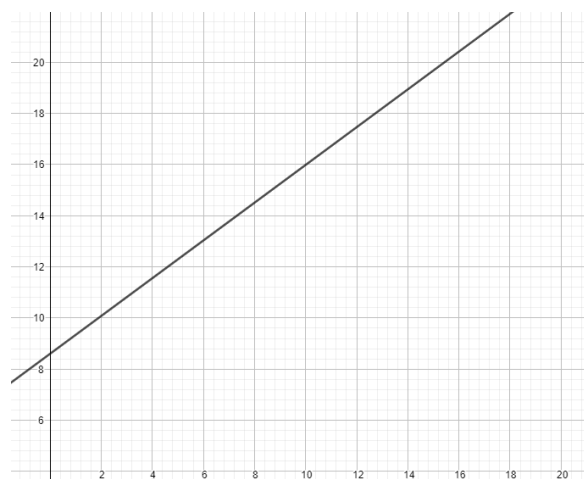


Figura 2: Aproximación lineal en Diciembre

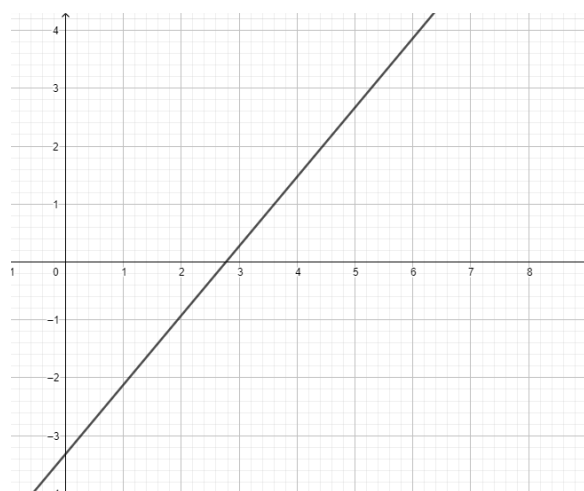


Figura 3: Aproximación lineal en Abril

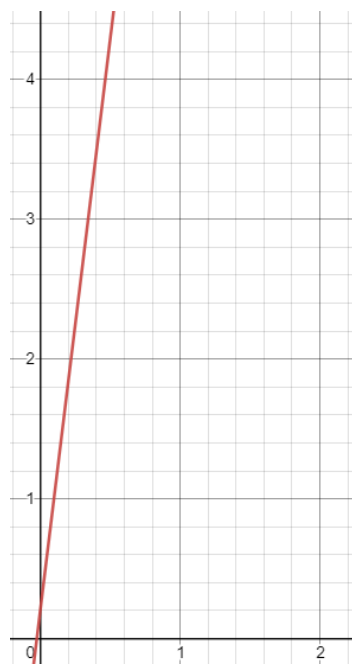


Figura 4: Aproximación lineal en Junio

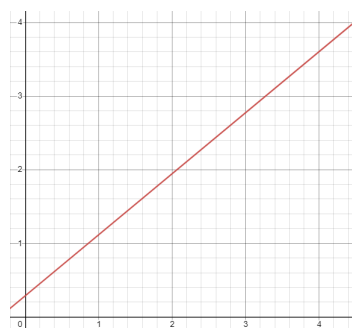


Figura 5: Aproximación lineal en Julio

Cuadro 2: Distancia Euclidiana

nov-18	dic-18	abr-19	jun-19	jul-19
2,44	4,65	4,65	3,50	15,36
4,73	5,13	5,13	2,28	3,15
8,07	11,67	11,67	11,27	4,52
0,44	3,28	3,28	3,21	0,90
3,53	9,32	9,32	0,87	4,65
3,79	18,75	18,75	3,78	1,97
0,76	2,12	2,12	1,67	6,17
3,69	2,92	2,92	0,12	0,17
5,69	1,05	1,05	11,63	0,65
0,76	6,35	6,35	5,83	1,17
1,56	5,12	5,12	2,48	3,55
3,49	2,38	2,38	2,13	1,65
1,19	4,32	4,32	0,78	5,93
3,76	1,63	1,63	7,28	7,20
4,77	2,58	2,58	12,92	2,95
1,10	3,40	3,40	11,07	1,85
9,49	1,30	1,30	2,00	5,85
8,33	2,07	2,07	3,97	3,38
0,70	1,00	1,00	0,05	5,35
5,40	7,63	7,63	2,72	1,37
2,74	1,57	1,57	2,92	2,21
0,87	3,60	3,60	11,17	6,40
6,79	3,73	3,73	3,58	4,70
0,09	10,30	10,30	1,03	11,00
0,04	4,12	4,12	4,48	6,10
3,32	0,90	0,90	0,15	1,40
7,95	1,47	1,47	5,73	0,03
1,49	0,33	0,33	0,02	1,80
4,25	0,73	0,73	1,03	3,60
1,55	10,80	10,80	0,90	2,10
2,53	2,25	2,25	3,15	2,17
0,32	4,55	4,55	1,85	2,60
0,20	2,73	2,73	4,48	0,65
1,90	2,95	2,95	9,00	3,63
2,70	9,78	9,78	5,65	3,63
0,73	6,45	6,45	8,25	3,45
4,20	4,57	4,57	3,78	2,59
2,73	5,52	5,52	9,02	0,30