



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE QUÍMICA**  
**SEMESTRE 2024-2**



**EVALUACIÓN DE LA DISPERSIÓN DE EMISIONES DE LA CENTRAL TERMOELÉCTRICA DE CICLO COMBINADO VALLE HERMOSO PARA EL 2022.**

**ENTREGABLE III. MAPAS DE TRAYECTORIAS INDIVIDUALES DE EMISIONES DE LA CENTRAL IV DE C. C.**

**ESTANCIA ACADÉMICA (0216)**

**A MARZO DE 2024**

**TUTOR**

**Dr. José Agustín García Reynoso**

Instituto de Ciencias de la Atmósfera y

Cambio Climático

agustin@atmosfera.unam.mx

(+52) 55 56 22 43 96

**ALUMNO**

**Adriana Cruz Rosales**

Facultad de Química

No. de cuenta: 419014526

adrianarosales@comunidad.unam.mx

(+52) 999 272 41 08

## ÍNDICE

---

ÍNDICE	2
ÍNDICE DE TABLAS	2
ÍNDICE DE FIGURAS	2
CONTENIDO	3
Método y definiciones	3
Mapas de trayectorias individuales de emisiones de la Central IV de C. C.	4
<i>Trayectorias de febrero de 2022</i>	4
<i>Trayectorias de mayo de 2022</i>	5
<i>Trayectorias de agosto de 2022</i>	6
<i>Trayectorias de noviembre de 2022</i>	7
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	8

## ÍNDICE DE FIGURAS

---

Figura 1.	
Mapa de trayectorias individuales generado con datos de febrero de 2022.	4
Figura 2.	
Mapa de trayectorias individuales generado con datos de mayo de 2022.	5
Figura 3.	
Mapa de trayectorias individuales generado con datos de agosto de 2022.	6
Figura 4.	
Mapa de trayectorias individuales generado con datos de noviembre de 2022.	7

## CONTENIDO

### Método y definiciones

Para generar estos mapas se utilizó un conjunto de líneas de código *script*. Se trabajó en el *Notebook 02\_Trayectorias\_Months\_Hysplit\_ValleHermoso.ipynb* con la interfaz de Jupyter en kernel Bash. A partir de estos *Notebook* se generaron una serie de líneas llamadas **trayectorias**.

Una trayectoria representa la línea central de una dispersión. Es la ruta de un sólo punto hipotético que se lleva pasivamente con el viento medio. Se empleó el modelo HYSPLIT, capaz de ejecutar trayectorias hacia adelante o hacia atrás. Las trayectorias hacia adelante, *forward*, indican hacia dónde irá el aire. Las trayectorias hacia atrás, *backward*, indican de dónde vino el aire. (García Reynoso, 2019)

En este trabajo, todos los mapas se simularon en dirección *forward*.

Se crearon un total de 720 trayectorias por cada mes de estudio, aproximadamente. Es decir, alrededor de **2880 trayectorias** en archivos *tdump-file*. La eficiencia en este proceso radica en que la modelación de la dispersión de contaminantes se generó a través de sistemas de cálculo numérico integrados en un software, diseñados para satisfacer predicciones atmosféricas en un menor tiempo.

Se corrieron las líneas de comando y se obtuvieron una serie de 4 mapas correspondientes a los meses de estudio elegidos para estudiar el comportamiento ambiental en el año 2022.

Se generaron los mapas de trayectorias individuales de emisiones de la termoeléctrica. Este archivo se programó para trabajar sistemáticamente, un mapa por mes:

1. Creación y ubicación en el directorio de trabajo.
2. Creación del archivo ASCDATA.CFG
3. Configuración de los parámetros de la ejecución de trayectoria.
  - a. Manualmente, aquí se especifican parámetros de trayectoria de un punto de interés. Se especificó el tiempo: año, mes, día y hora; la ubicación, longitud, latitud y altura.
4. Creación del archivo CONTROL .
5. Ejecución del programa de trayectorias.
6. Creación del despliegue *m\_trayectorias*.

El *script* completo del *Notebook 02\_Trayectorias\_Months\_Hysplit\_ValleHermoso.ipynb* se detalla en el Entregable II. Programas auxiliares para el cálculo de trayectorias (*script*).

## Mapas de trayectorias individuales de emisiones de la Central IV de C. C.

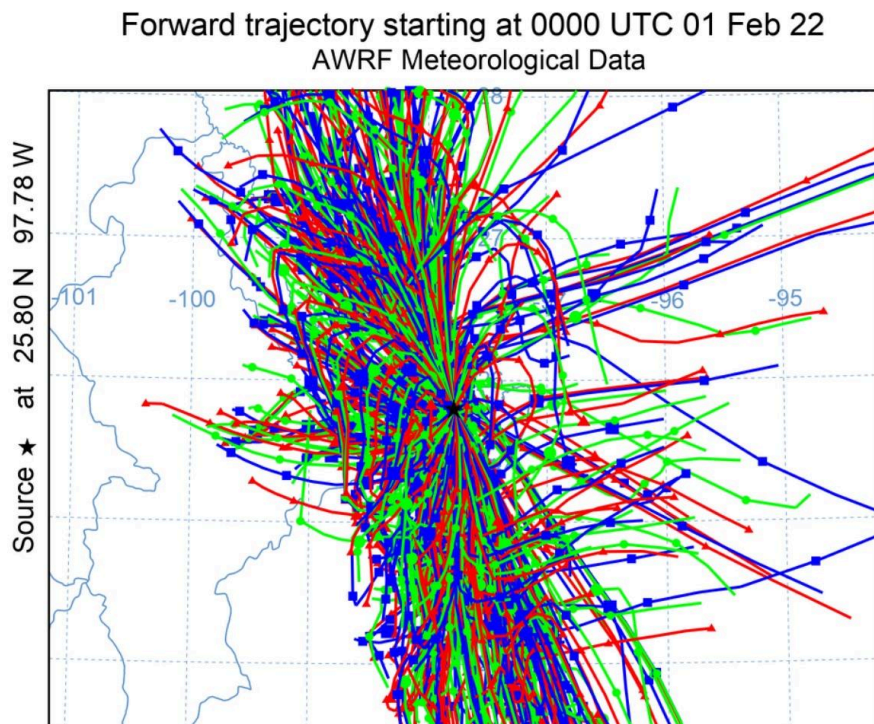
Una sola trayectoria no puede representar adecuadamente la expansión de una nube de contaminación cuando se varía el campo de viento en el espacio y tiempo. La simulación se debe realizar con muchas partículas contaminantes. Esto explica el resultado obtenido de los mapas correspondientes a las Figuras 1-4.

### *Trayectorias de febrero de 2022*

Las trayectorias resultantes indican hacia dónde irá el aire, pues corresponden a trayectorias hacia adelante, ó *forward*. En febrero de 2022, las trayectorias, en su mayoría, tomaron dirección y se aglomeraron al norte y sur desde la Central IV de C. C. (trazo negro), afectando al norte y sur de Tamaulipas.

**Figura 1.**

Mapa de trayectorias individuales generado con datos de febrero de 2022.



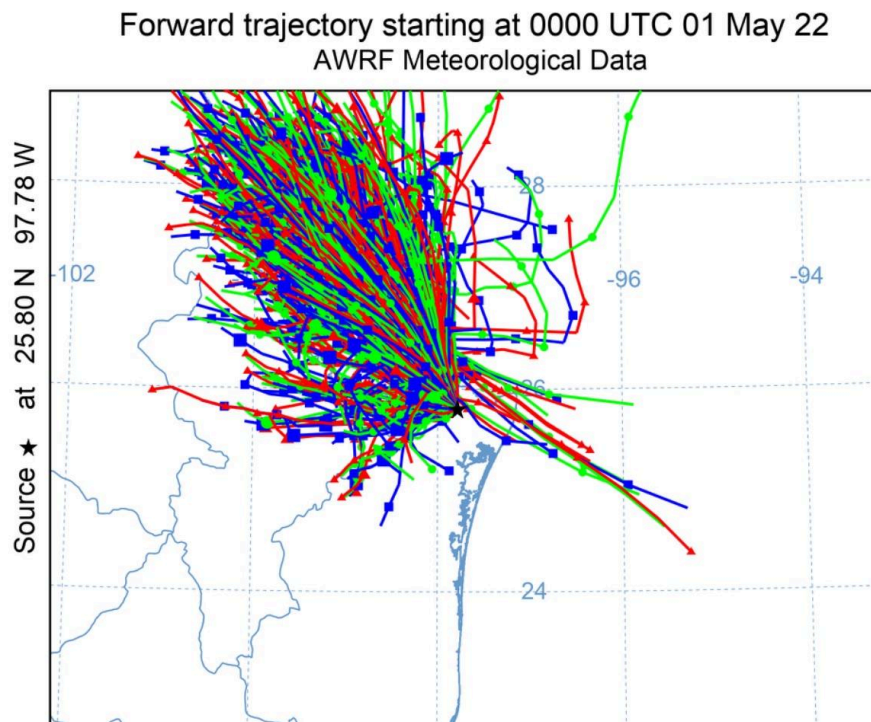
**Nota.** Fuente: Elaboración propia generada en Python HYSPLIT model (2024).

### **Trayectorias de mayo de 2022**

Las trayectorias resultantes indican hacia dónde irá el aire, pues corresponden a trayectorias hacia adelante, ó *forward*. En mayo de 2022, las trayectorias, en su mayoría, tomaron dirección y se aglomeraron al noroeste desde la Central IV de C. C. (trazo negro), afectando al norte de Tamaulipas y al norte de Nuevo León.

#### **Figura 2.**

Mapa de trayectorias individuales generado con datos de mayo de 2022.



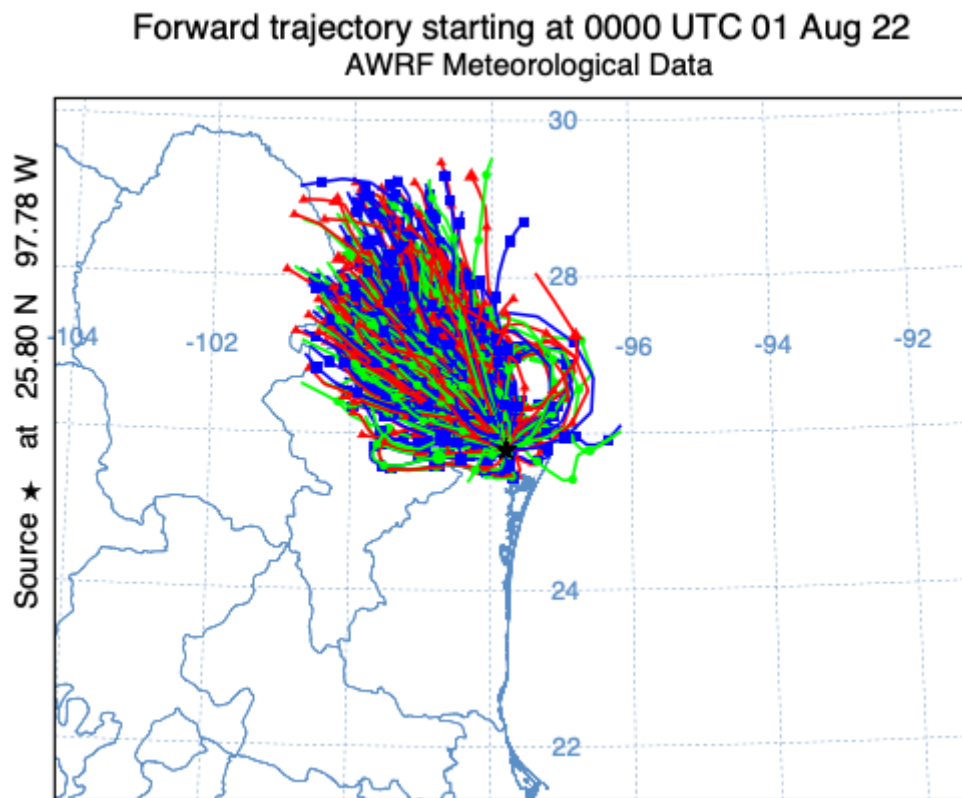
**Nota.** Fuente: Elaboración propia generada en Python HYSPLIT model (2024).

### **Trayectorias de agosto de 2022**

Las trayectorias resultantes indican hacia dónde irá el aire, pues corresponden a trayectorias hacia adelante, ó *forward*. En agosto de 2022, las trayectorias, en su mayoría, tomaron dirección y se aglomeraron al norte, noroeste y noreste desde la Central IV de C. C. (trazo negro), afectando al norte de Tamaulipas y al norte de Nuevo León.

**Figura 3.**

Mapa de trayectorias individuales generado con datos de agosto de 2022.



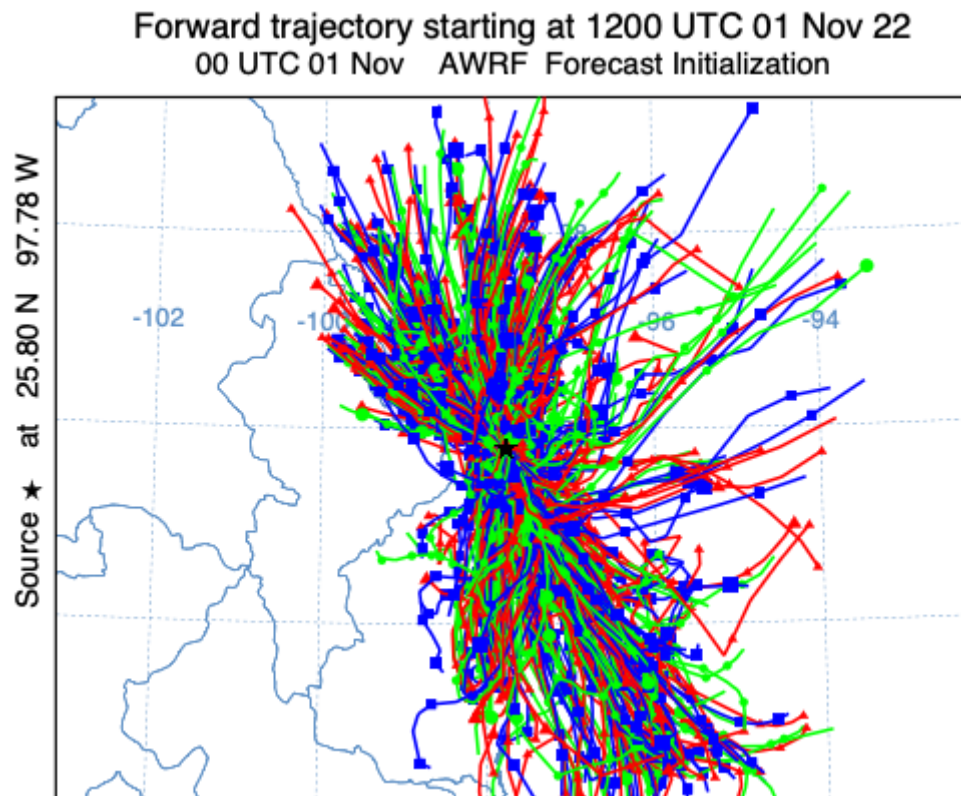
**Nota.** Fuente: Elaboración propia generada en Python HYSPLIT model (2024).

### **Trayectorias de noviembre de 2022**

Las trayectorias resultantes indican hacia dónde irá el aire, pues corresponden a trayectorias hacia adelante, ó *forward*. En noviembre de 2022, las trayectorias, en su mayoría, tomaron dirección y se aglomeraron al norte, noroeste y noreste desde la Central IV de C. C. (trazo negro), afectando a los estados de Tamaulipas y Nuevo León.

**Figura 4.**

Mapa de trayectorias individuales generado con datos de noviembre de 2022.



**Nota.** Fuente: Elaboración propia generada en Python HYSPLIT model (2024).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dr. García Reynoso, J. A. (2019). Introducción al modelo HYSPLIT. Gobierno de México. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/864306/Sesion\\_6\\_Introduccion\\_modelo\\_HYSPLIT.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/864306/Sesion_6_Introduccion_modelo_HYSPLIT.pdf)
- Dr. García Reynoso, J. A. (2023). *Protección Ambiental del aire*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química. ISBN: 9786073059251