

# PRONÓSTICO DE LA TEMPORADA DE FRENTES FRÍOS 2023-2024

---



**MARINA**  
SECRETARÍA DE MARINA



2023  
AÑO DE  
*Francisco*  
**VILLA**  
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO

# PRONÓSTICO DE LA TEMPORADA DE FRENTES FRÍOS 2023-2024

---



**MARINA**

SECRETARÍA DE MARINA



2023  
AÑO DE  
*Francisco*  
**VILLA**

EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO

# Índice

**Pág.**

<b>I. Introducción</b>	<b>4</b>
<b>II. Fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS)</b>	<b>5</b>
<b>III. Oscilación del Atlántico Norte</b>	<b>8</b>
<b>IV. Oscilación del Ártico</b>	<b>11</b>
<b>V. Oscilación Madden – Julian</b>	<b>14</b>
<b>VI. Pronóstico de Frentes Fríos 2023-2024</b>	<b>17</b>
<b>VII. Conclusiones</b>	<b>19</b>

# I. INTRODUCCIÓN

Nuestro país a nivel mundial se encuentra en una posición geográfica privilegiada, debido a que está entre dos grandes océanos, el Pacífico y el Atlántico (Golfo de México), así como por la Sierra Madre Occidental y Sierra Madre Oriental, y colinda en su frontera norte con los Estados Unidos de América; por tal motivo la República Mexicana se ve afectada por diversos fenómenos meteorológicos, entre ellos los Frentes Fríos (**FF**), que comienzan su desplazamiento hacia el territorio nacional a partir del mes de septiembre y hasta el mes de mayo del siguiente año.

La mayor frecuencia de estos sistemas meteorológicos ocurren entre noviembre y marzo, sin descartar que algunos frentes se desplazan antes del inicio y término de la temporada invernal y son conocidos como extemporáneos.

Estos sistemas frontales provocan descenso de temperatura y lluvias sobre el territorio nacional; además los **FF** están asociados a sistemas de alta presión que durante su desplazamiento generan incremento en la intensidad del viento y del oleaje sobre la Costa Occidental de la Península de Baja California, Golfo de California, Golfo de Tehuantepec (Tehuano), Golfo de México y Mar Caribe (evento de Norte).

Los **FF** pueden estar modulados por una variedad de estructuras climáticas o teleconexiones, entre las que destacan la Oscilación del Atlántico Norte (NAO, por sus siglas en inglés), Patrón del Pacífico Norte América (PNA, por sus siglas en inglés), Oscilación del Ártico (AO, por sus siglas en inglés), El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) y la Oscilación Madden-Julian.

Para este pronóstico se utilizaron las condiciones atmosféricas y oceánicas con similar comportamiento a la que se presentan actualmente (método de años análogos).

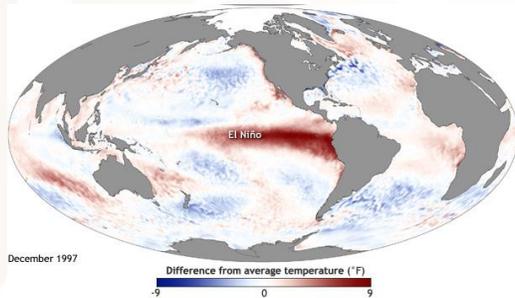
## II. Fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS)

---



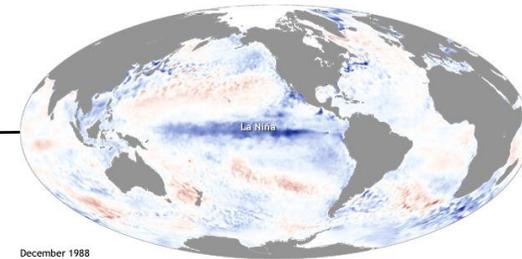
# Fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS)

Aunque el **ENOS** es un fenómeno climático único, tiene tres estados, o fases; las dos fases opuestas, "El Niño" y "La Niña", requieren ciertos cambios tanto en el **océano** como en la **atmósfera** porque el ENOS es un fenómeno climático *acoplado* y una fase "Neutral" está en medio de la continuidad.

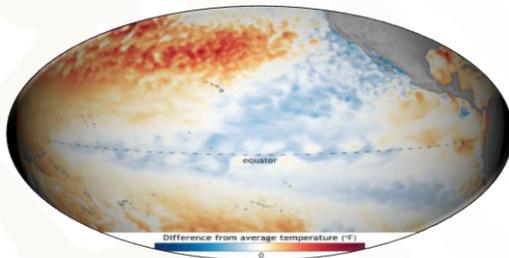


**El Niño:** Un calentamiento de la superficie oceánica, o temperaturas superiores a la media de la superficie del mar (SST), en el océano Pacífico tropical central y oriental. Los vientos superficiales de bajo nivel, que normalmente soplan de este a oeste a lo largo del ecuador ("vientos del este"), en cambio se debilitan en algunos casos, comienzan a soplar en la otra dirección (de oeste a este o "vientos del oeste").

**La Niña:** Un enfriamiento de la superficie oceánica, o temperaturas por debajo de la media de la superficie del mar (SST), en el océano Pacífico tropical central y oriental. Los vientos normales del este a lo largo del ecuador se vuelven aún más fuertes.



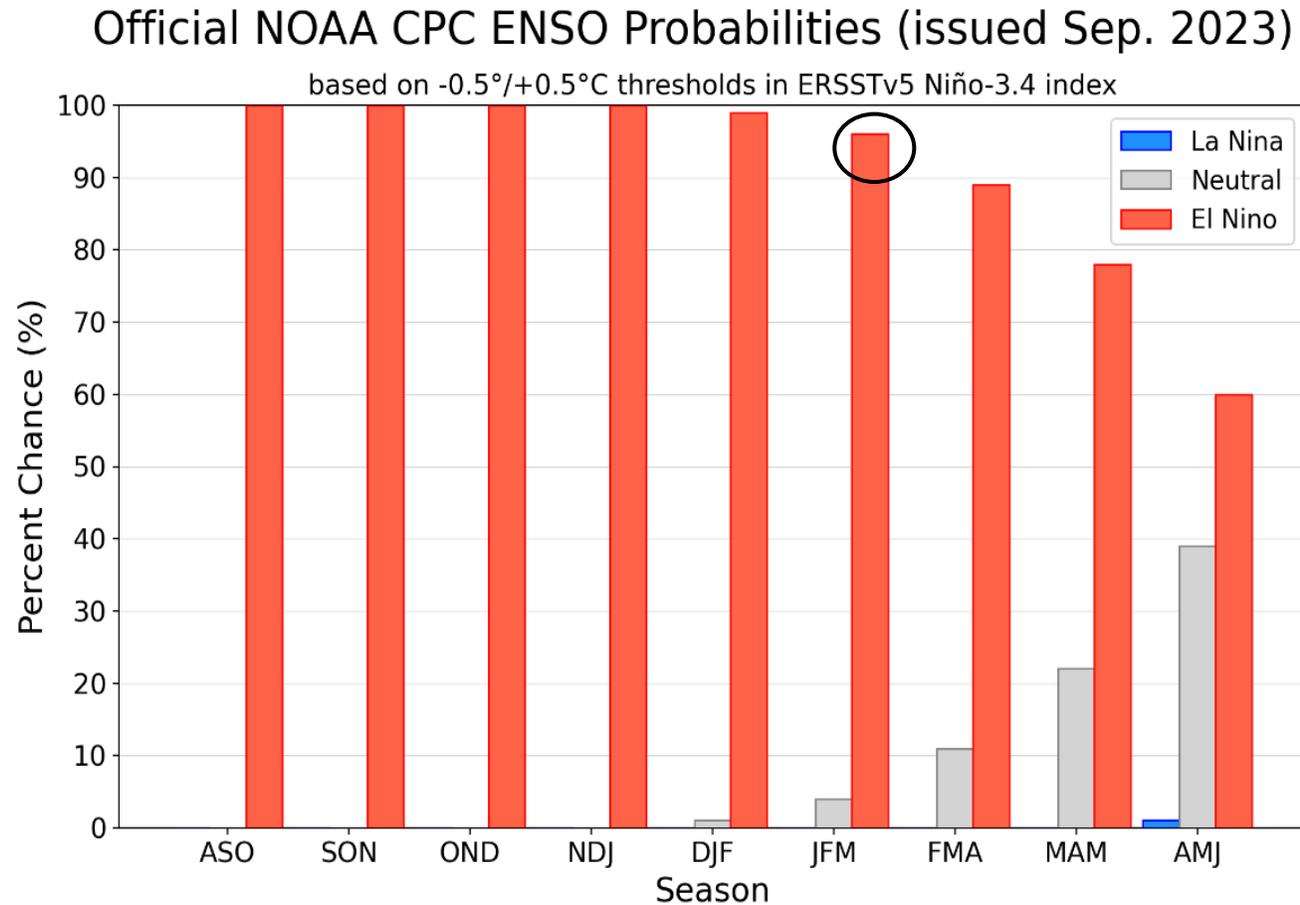
**Neutral:** Ni El Niño ni La Niña. A menudo, la SST tropicales del Pacífico son generalmente cercanos al promedio. Sin embargo, hay algunos casos en los que el océano puede parecer que está en un estado de El Niño o La Niña.





# Fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS)

- Las condiciones oceánicas y atmosféricas en el Pacífico ecuatorial que se presentan actualmente en fase **ENOS-El Niño**.
- Se pronostica que esta condición de fase **ENOS-El Niño** continúe con esta tendencia hasta marzo de 2024 (95% de probabilidad de enero a marzo 2024).



# III. Oscilación del Atlántico Norte

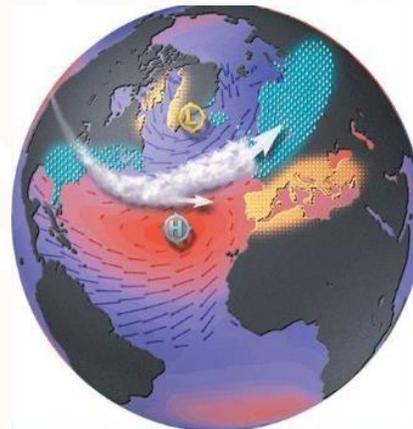
---



# Oscilación del Atlántico Norte (NAO)

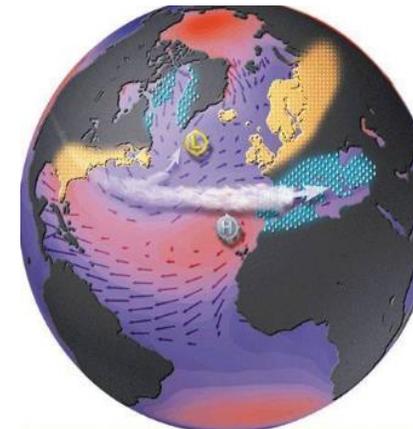
- La **NAO** se basa en la diferencia de presión a nivel del mar (superficie) entre la Alta Subtropical (Alta de las Azores) y la Baja Subpolar.
- Ambas fases de la **NAO** están asociadas con cambios en la intensidad y la ubicación de la Corriente de chorro del Atlántico Norte (**Hurrell, 1995**), que a su vez produce cambios en los patrones de temperatura y precipitación (**Walker y Bliss, 1932; van Loon y Rogers, 1978; Rogers y Van Loon, 1979**).

La **fase positiva** de la **NAO** refleja alturas geopotenciales y presiones atmosféricas inferiores a lo normal en las altas latitudes del Atlántico Norte, dando como resultado un aumento en la temperatura en el Golfo de México y sus estados costeros.



**NAO +**

La **fase negativa** refleja un patrón opuesto, ya que las temperaturas en el Golfo de México y su estados costeros son mas frías.

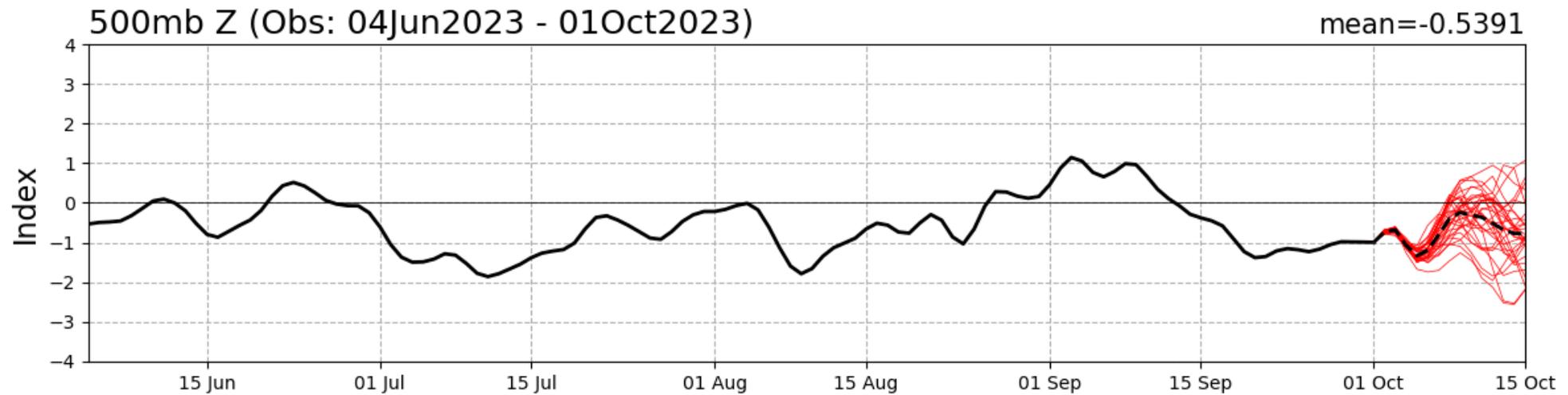


**NAO -**



- Actualmente la NAO se encuentra en su fase negativa y se espera continúe así durante el resto del año, por lo que las masas de aire frío se presentarán más frecuentemente hacia el centro y la costa este de EE.UU., con un desplazamiento hacia el noreste del territorio nacional.

## NAO Index: Observed & GEFS Forecasts



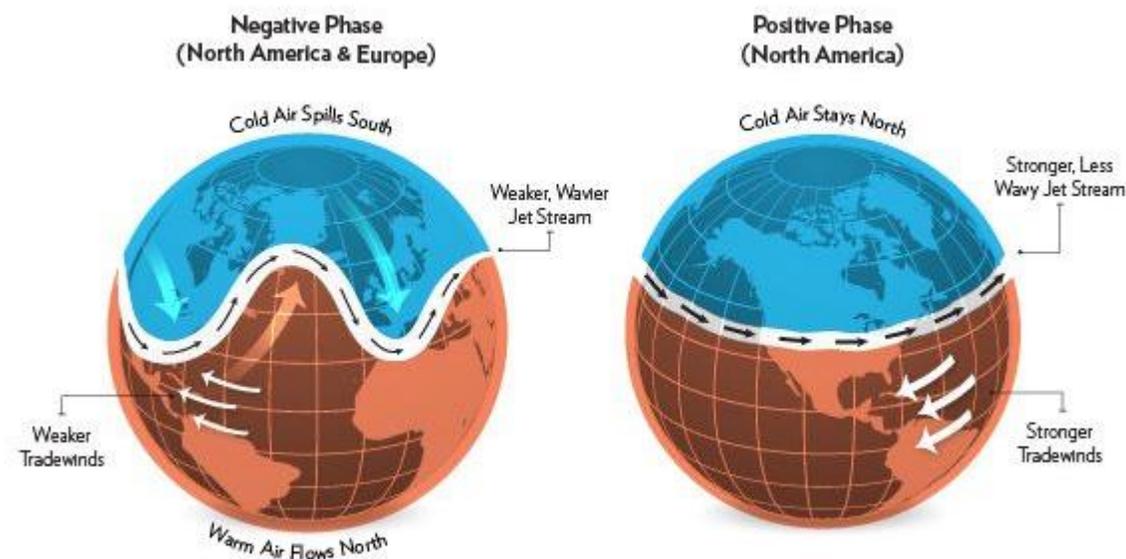
# IV. Oscilación del Ártico

---



# Oscilación del Ártico (AO)

- La **AO** es un patrón climático caracterizado por vientos que circulan en sentido antihorario alrededor del Ártico a unos 55° Norte de latitud.
- Cuando la **AO** está en su **fase positiva**, los fuertes vientos que circulan alrededor del Polo Norte (Corriente en Chorro Polar) confinan las masas de aire frío en esa región polar, dando como resultado un aumento en las temperaturas que se presentan en México.
- En su **fase negativa**, estos fuertes vientos se debilitan y las masas de aire frío tienden a alcanzar latitudes más bajas, dando como resultado una disminución en las temperaturas que se presentan en México.



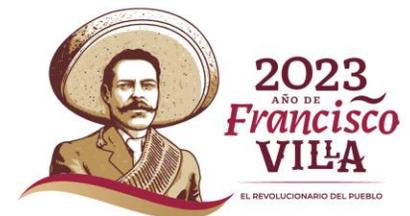
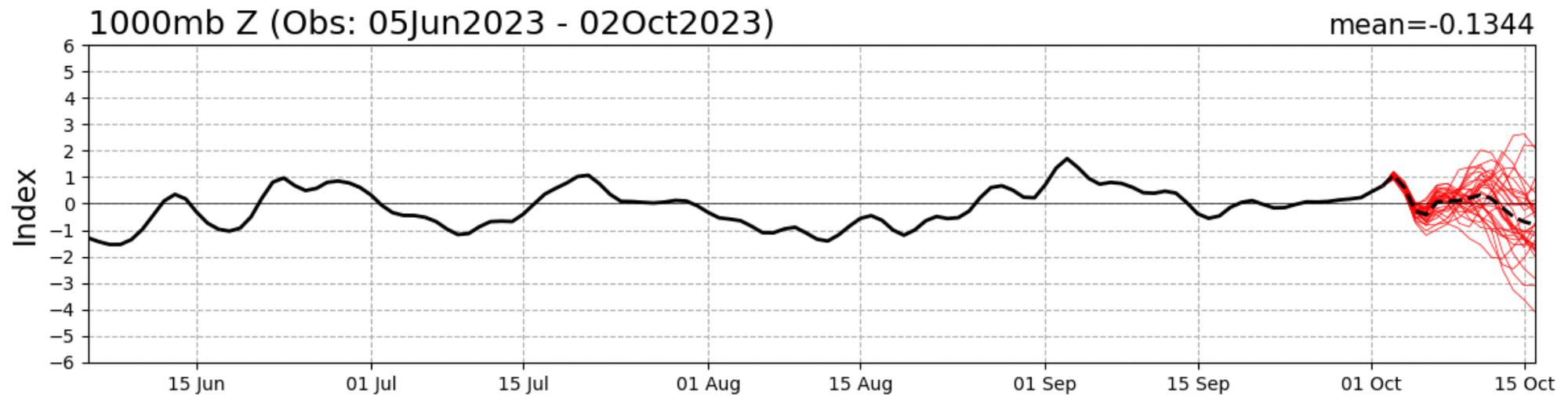


# Oscilación del Ártico (AO)



- La **AO** actualmente se encuentra en su fase negativa con tendencia a neutral, en consecuencia el chorro polar alcanzará latitudes mas bajas debido a que los vientos en altura se espera sean débiles, en consecuencia las temperaturas del Golfo de México tendrán anomalías negativas y las masas de aire frías podrán llegar hasta la parte centro de citado golfo.

## AO Index: Observed & GEFS Forecasts





# V. OSCILACIÓN MADDEN - JULIAN

---





# Oscilación Madden-Julian

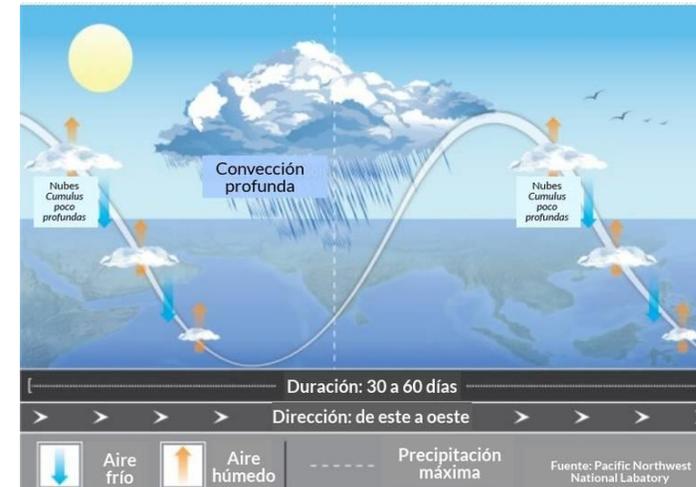
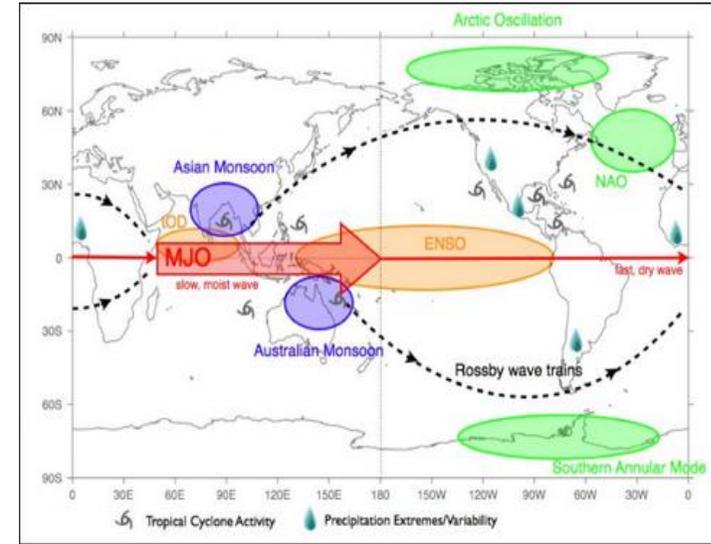
La **oscilación Madden-Julian** (MJO, por sus siglas en inglés) es una onda o zona de bajas presiones que **recorren todo el mundo en un periodo de 30 a 60 días**. Esta onda tiene efectos tanto en el océano como en la atmósfera (CENAPRED,2019).

A diferencia del ENSO, que es un fenómeno estacionario, la MJO es una perturbación inestable en movimiento que lleva asociada nubes, lluvia y vientos, que recorre el planeta por los trópicos, y que regresa a su posición inicial en 30 a 60 días en promedio.

## Esta oscilación cuenta con dos fases:

1. En su fase convectiva: causa que aumente la condensación y la precipitación.
2. Fase de inhibición: en esta tiende a suprimir la actividad de las tormentas.

Por tanto la MJO modula la fuerza de los monzones e influye en el número y la fuerza de los ciclones tropicales, lo que da como resultado cambios en la corriente en chorro y provoca brotes de aire frío, calor extremo y lluvias torrenciales.





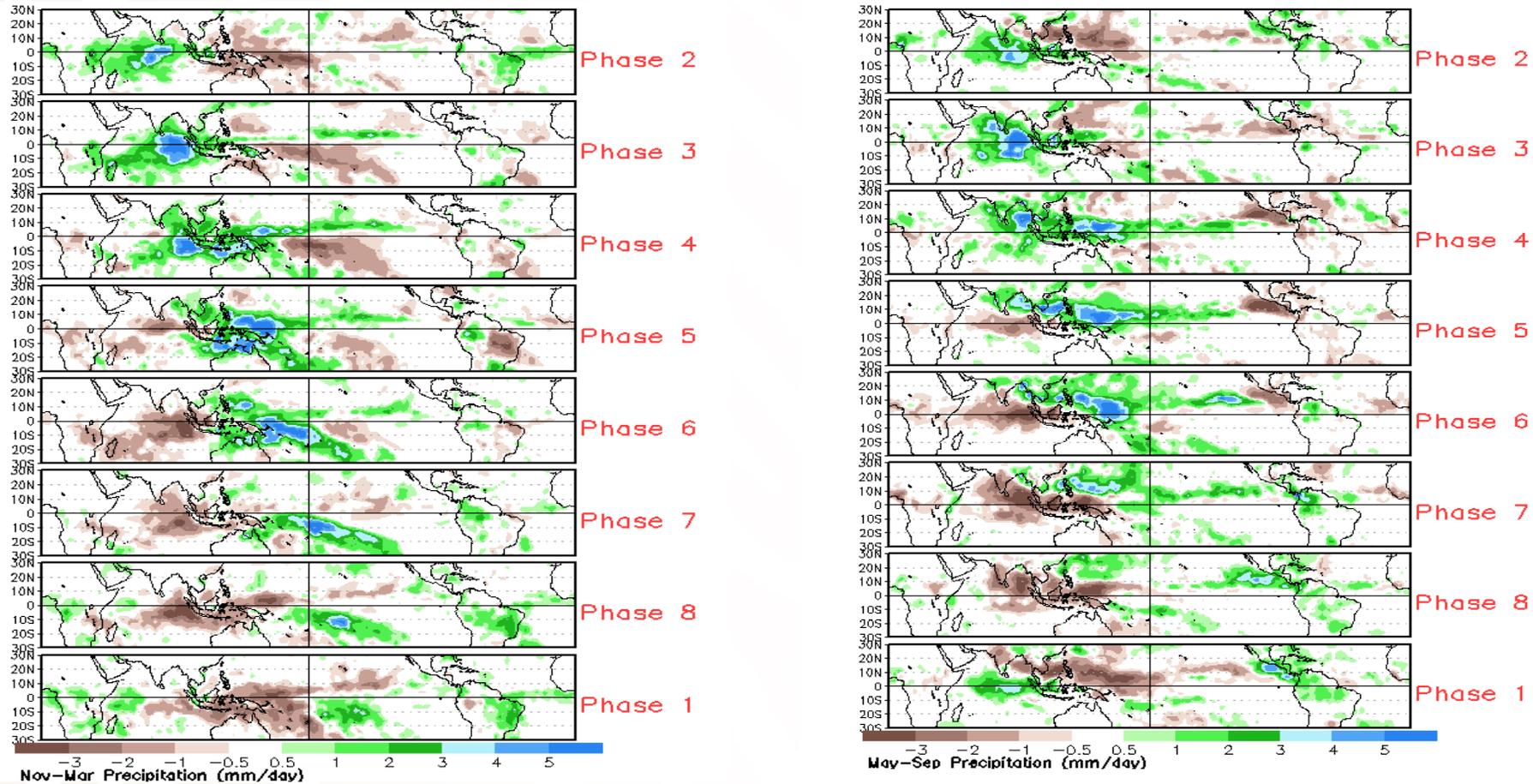
# Oscilación Madden-Julian



**MARINA**  
SECRETARÍA DE MARINA

La MJO, es parte importante en la escena tropical debido a que varias veces al año, contribuye a diversos eventos en América del norte, incluyendo expansiones de masas de aire ártico que provocan tiempo frío y nieve en invierno, cabe mencionar que esta se desplaza hacia el este a lo largo del ecuador, y se clasifica con fases (fase 1 a 8) acorde a su ubicación geográfica. Su influencia en la regulación de la circulación de la atmósfera y el tiempo atmosférico a nivel global y regional ha sido relacionada con distintos mecanismos forzantes de escala sinóptica.

## Precipitación (fase 1 a 8)

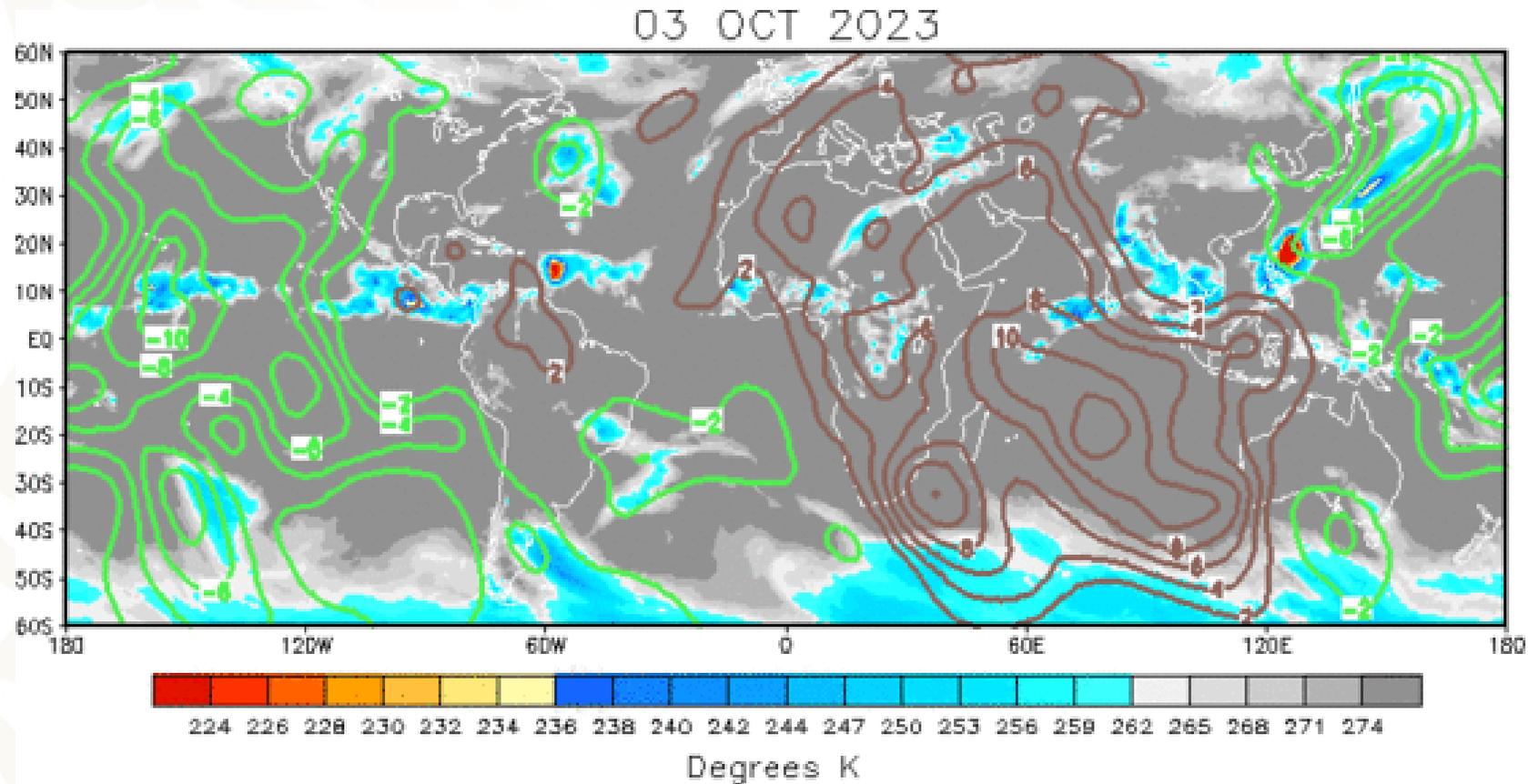


2023  
AÑO DE  
**Francisco VILA**  
EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO



# Oscilación Madden-Julian

Se espera que la MJO esté en su fase de convección en América durante los meses de octubre, noviembre y diciembre, ocasionando un ligero incremento en la entrada de masas de aire frío, lluvias, caída de nieve y aguanieve en el norte y noreste del país.



# VI. PRONÓSTICO DE FRENTES FRÍOS 2023-2024

---



# Pronóstico de Frentes Fríos 2023-2024

La Dirección de Meteorología de la SEMAR, pronostica para la temporada 2023-2024 un total de **55 frentes fríos** sobre el territorio nacional.



Mes	Pronóstico de frentes fríos Meteorología-SEMAR
Septiembre	2
Octubre	5
Noviembre	7
Diciembre	8
Enero	8
Febrero	7
Marzo	7
Abril	6
Mayo	4
Junio	1
<b>Total</b>	<b>55</b>



## VII. CONCLUSIONES

- Actualmente persisten las condiciones de “**ENOS - El Niño**”, esperándose que continúe la tendencia con esa tendencia (90% de probabilidad de diciembre 2023 a febrero 2024). En este **la temporada de sistemas invernales 2023-2024, se estima que los sistemas invernales que afecten el territorio nacional sean más intensos.**
- En relación al análisis de los diferentes índices climáticos y las teleconexiones que se establecen al respecto; actualmente la NAO y la AO se encuentran en su fase negativa con una tendencia hacia el mes de septiembre y octubre. De continuar esta tendencia, **habría una mayor afectación por masas frías que podrían alcanzar todos los estados de la vertiente del Golfo de México.**
- En comparación con la temporada 2022-2023, **se espera un número mayor de frentes fríos** que incidan en el país.
- En relación a lo anterior, se pronostican **55 frentes fríos** que afectarían el territorio nacional.
- Dando como posibles resultados en México:
  - a) Temperaturas por abajo de lo normal en el norte, noreste y centro del territorio nacional; sin descartar la posibilidad de nevadas sobre regiones montañosas de las áreas antes citadas.
  - b) Precipitaciones serán mayores en la región norte y noreste del territorio nacional.



2023  
AÑO DE  
*Francisco*  
VILLA

EL REVOLUCIONARIO DEL PUEBLO

POR SU ATENCIÓN MUCHAS GRACIAS



**MARINA**

SECRETARÍA DE MARINA