



MARINA

SECRETARÍA DE MARINA

PRONÓSTICO DE FRENTE FRÍOS 2019-2020





- I. INTRODUCCIÓN**

- II. CRITERIOS TOMADOS EN CUENTA PARA EL PRONÓSTICO DE FRENTE FRÍOS 2019-2020**
 - A. COMPORTAMIENTO DE LA OSCILACIÓN DEL ATLÁNTICO NORTE (NAO)**

 - B. COMPORTAMIENTO DEL PATRÓN DEL PACÍFICO NORTEAMÉRICA (PNA)**

 - C. COMPORTAMIENTO DE LA OSCILACIÓN DEL ÁRTICO (AO)**

- III. HISTORIAL DE AÑOS CON EL NIÑO-OSCILACIÓN DEL SUR (ENSO)**

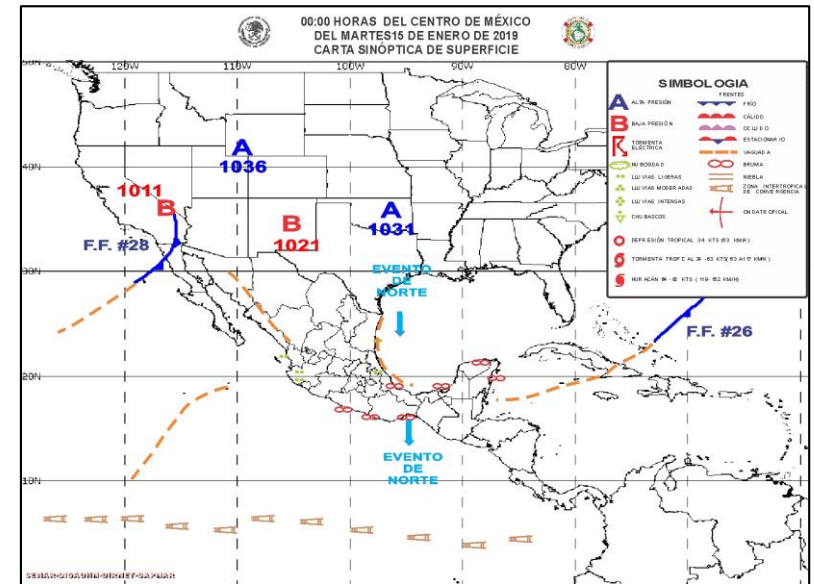
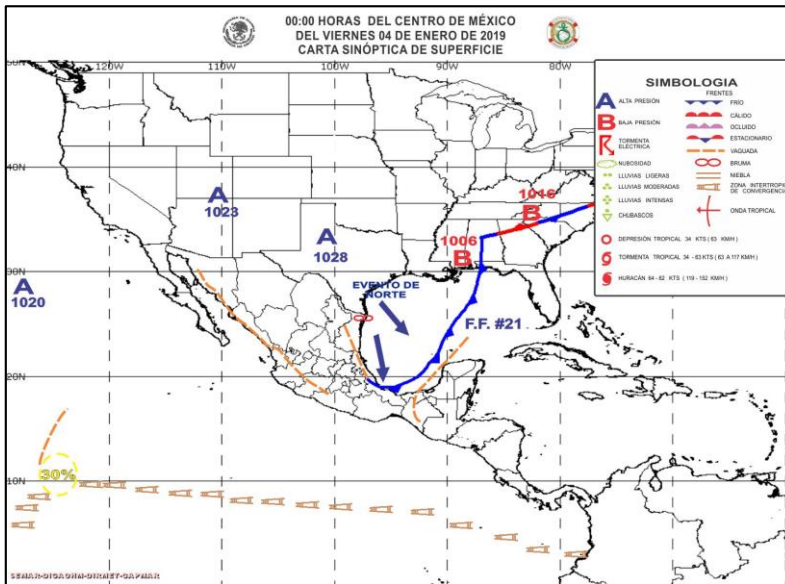
- IV. CONCLUSIONES**

- V. PRONÓSTICO DE FRENTE FRÍOS PARA LA TEMPORADA 2019-2020**

- VI. REFERENCIAS**

I. INTRODUCCIÓN

La República Mexicana, por su ubicación geográfica, se ve afectada a lo largo del año por diversos fenómenos meteorológicos, entre ellos se encuentran los Frentes Fríos, que comienzan su desplazamiento en el territorio nacional a partir del mes de septiembre hasta mayo del siguiente año, provocando descensos de temperatura, lluvias, incremento de viento y oleaje, principalmente en la costa occidental de la Península de Baja California, Región Norte y Centro del Golfo de California, Golfo de Tehuantepec, Golfo de México, Canal de Yucatán y Costa Norte de Quintana Roo.

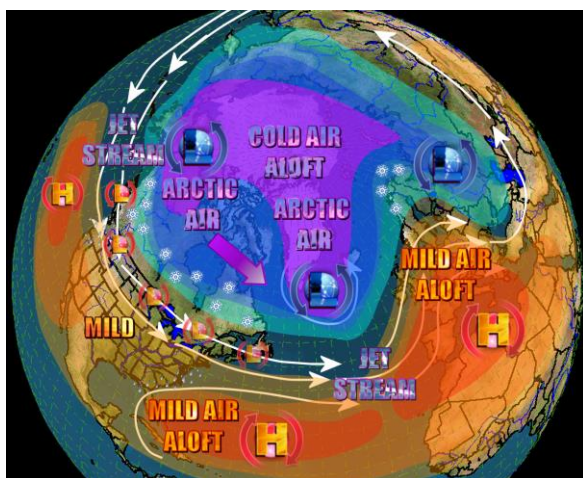




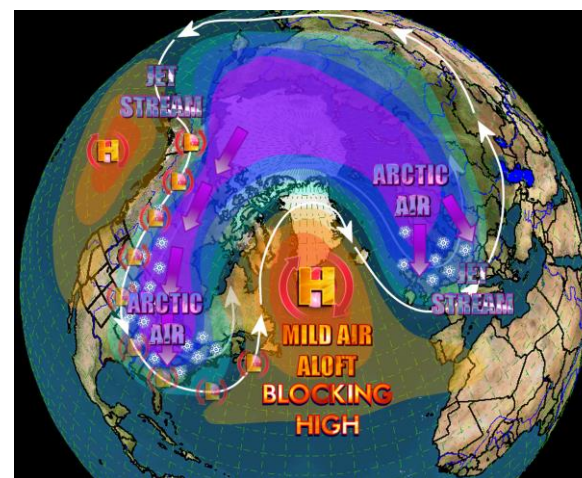
II. CRITERIOS TOMADOS EN CUENTA PARA EL PRONÓSTICO DE FRENTES FRÍOS 2019-2020

A. COMPORTAMIENTO DE LA OSCILACIÓN DEL ATLÁNTICO NORTE (NAO)

- La NAO se basa en la diferencia de presión del nivel del mar en la superficie entre la alta Subtropical de las Azores y el cinturón de bajas presiones subpolares (aproximadamente a 60° latitud Norte).
- La fase positiva de la NAO refleja alturas y presiones inferiores a lo normal en las altas latitudes del Atlántico norte y alturas y presiones superiores a lo normal sobre el Atlántico Norte Central, el este de los Estados Unidos y Europa occidental. La fase negativa refleja un patrón opuesto de anomalías de altura y presión sobre estas regiones. Ambas fases de la NAO están asociadas con cambios en la ubicación de la corriente de chorro del Atlántico Norte y en modulaciones a gran escala de los patrones normales de transporte de calor y humedad, dando como resultado cambios en los patrones de temperatura y precipitación que a menudo se extienden desde el este de América del Norte hasta Europa occidental y central. (Fuente: *North Georgia Weather and Dacula Weather*).
- Actualmente la NAO se encuentra en su fase negativa, ocasionando que el aire fríos descienda hacia las regiones norte y noroeste del territorio nacional.



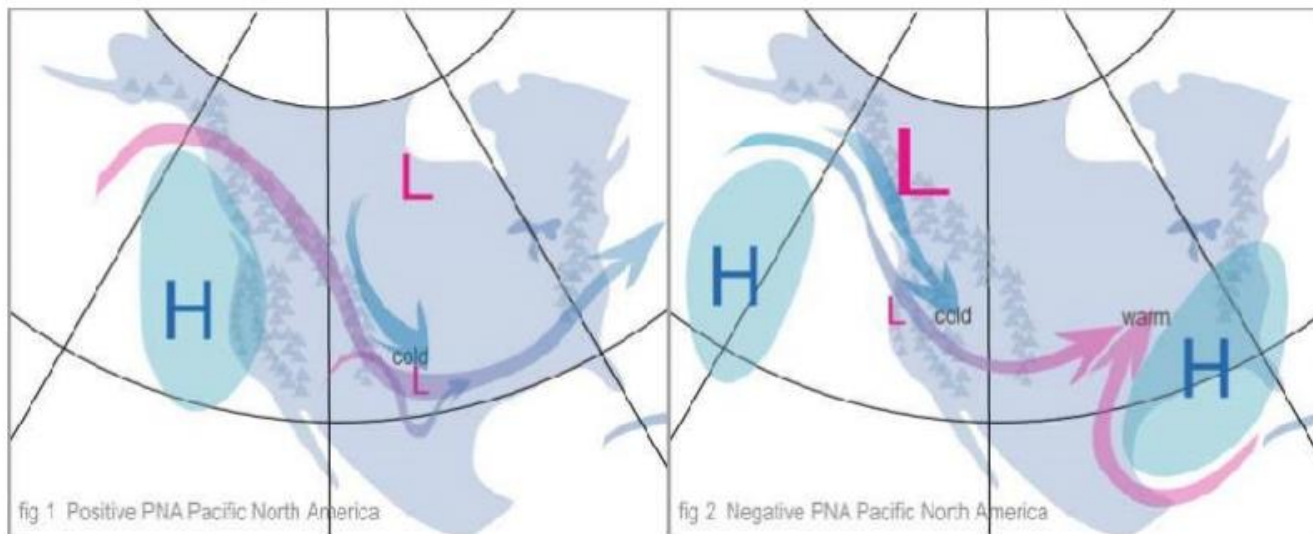
Fase Positiva de la NAO



Fase Negativa de la NAO

B. COMPORTAMIENTO DEL PATRÓN DEL PACÍFICO NORTEAMÉRICA (PNA)

- Consiste en anomalías en los campos de altura geopotencial entre 700 o 500 hPa observados en el oeste y este de los Estados Unidos, centro de las Aleutianas y proximidades de Hawaii; asimismo el PNA está fuertemente influenciado por el fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur (ENSO).
- La fase positiva ocurre cuando las alturas geopotenciales están por arriba de la media sobre el oeste de los Estados Unidos y por abajo de la media sobre el este de los Estados Unidos, obligando al aire frío de Canadá a trasladarse al sureste, dando como resultado temperaturas inferiores a la media sobre el este de Estados Unidos y temperaturas superiores a la media sobre el oeste de los Estados Unidos, y en su fase negativa se invierte. (Fuente: Pagina de *North Carolina Climate Office*, <https://climate.ncsu.edu>).
- Actualmente el PNA se encuentra en fase positiva, ocasionando que el aire fríos descienda hacia las regiones norte y noroeste del territorio nacional.

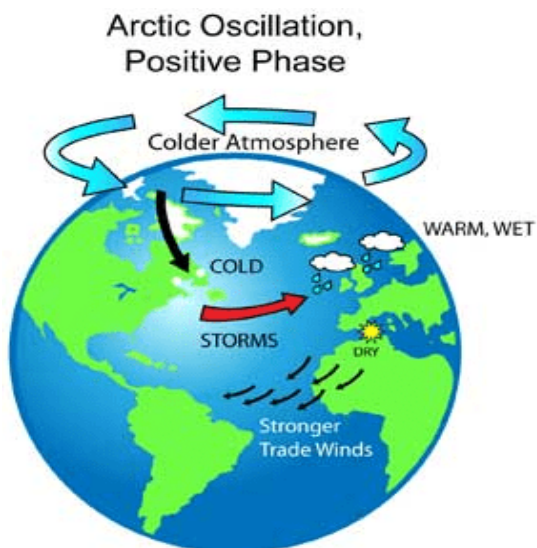


Fase positiva del PNA

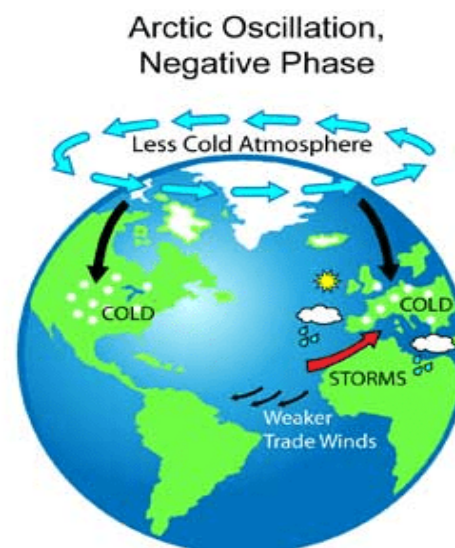
Fase negativa del PNA

C. COMPORTAMIENTO DE LA OSCILACIÓN DEL ÁRTICO (AO)

- La AO es un patrón climático caracterizado por vientos que circulan en sentido antihorario alrededor del Ártico a unos 55° de latitud Norte.
- La AO en la fase negativa provoca que el sistema polar de baja presión (también conocido como vórtice polar) sobre el Ártico sea más débil, lo que resulta en vientos de nivel superior más débiles (vientos del oeste). El resultado es que el aire frío del Ártico puede ser empujado mas al sur, llegando a alcanzar latitudes tropicales; asimismo cuando la AO se encuentra en su fase positiva la circulación polar es más fuerte, lo que obliga al aire frío a permanecer más al norte en latitudes altas. La AO a menudo comparte fase con la NAO correlacionándose entre si. (Fuente: Pagina de *Nort Carolina Climate Office*, <https://climate.ncsu.edu>).
- Actualmente la AO se encuentra en su fase negativa, ocasionando que el aire fríos descienda hacia las regiones norte y noroeste del territorio nacional.



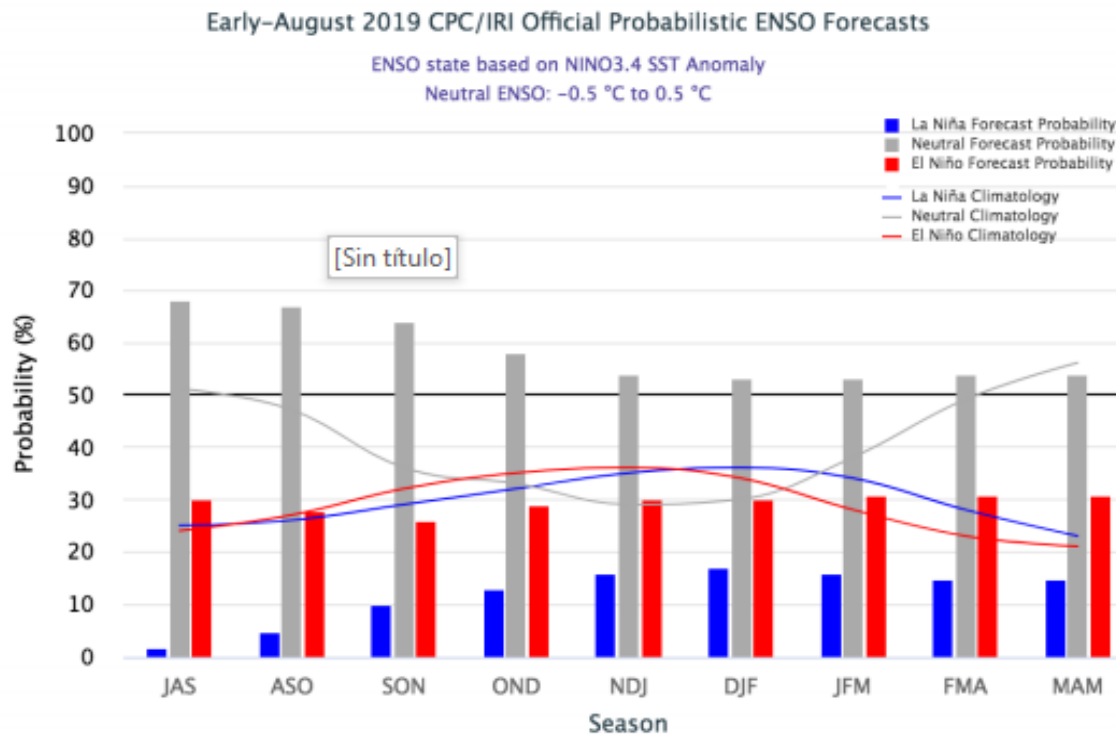
Fase positiva del AO



Fase negativa del AO

III. HISTORIAL DE AÑOS CON EL NIÑO-OSCILACIÓN DEL SUR (ENSO)

Durante el transcurso del año 2019 se tuvo una fase de ENSO débil a neutral y para el invierno 2019-2020 se pronostica que prevalecerá en fase neutral. Determinándose esta condición en relación al análisis de 68 años (1950 a 2018) del comportamiento del ENSO, se encontraron 20 años análogos con esta tendencia.



IV. CONCLUSIONES

- A. Los sistemas de alta presión asociados a los frentes fríos, a su paso por México ocasionarán:
 - 1. Vientos fuertes donde se han registrado rachas de viento de hasta 35 a 40 nudos y olas de hasta 22 pies sobre la costa occidental de la Península de Baja California.
 - 2. Vientos fuertes donde se han registrado rachas de viento de hasta 35 nudos y olas de 9 pies, sobre la región norte y centro del Golfo de California.
 - 3. Golfo de Tehuantepec, donde se han registrado vientos de hasta 50 nudos y olas de 18 pies.
 - 4. Vientos fuertes pudiendo alcanzar hasta 60 nudos en el Golfo de México.
 - 5. Incremento en la altura del oleaje logrando elevarse hasta 21 pies en el Golfo de México.
 - 6. Lluvias intensas con tormentas eléctricas.

- B. Actualmente ENSO presenta condiciones neutras y se estima continúe con esa tendencia durante el Invierno 2019-2020.

- C. Se utilizó el método de años análogos en la elaboración del Pronóstico de Frentes Fríos para la Temporada 2019-2020, tomando en cuenta los siguientes índices:
 - 1. La Oscilación del Atlántico Norte (NAO)
 - 2. El Patrón del Pacífico Norteamérica (PNA)
 - 3. El Niño – Oscilación del Sur (ENSO)
 - 4. La Oscilación del Ártico (AO)

- D. Se pronostica el ingreso de 50 frentes fríos en el territorio nacional.

- E. Las regiones norte y noroeste del territorio nacional serán las más afectadas al paso de estos sistemas meteorológicos invernales.

IV. CONCLUSIONES

- A. Los sistemas de alta presión asociados a los frentes fríos, a su paso por México ocasionarán:
1. Vientos fuertes donde se han registrado rachas de viento de hasta 35 a 40 nudos y olas de hasta 22 pies sobre la costa occidental de la Península de Baja California.
 2. Vientos fuertes donde se han registrado rachas de viento de hasta 35 nudos y olas de 9 pies, sobre la región norte y centro del Golfo de California.
 3. Golfo de Tehuantepec, donde se han registrado vientos de hasta 50 nudos y olas de 18 pies.
 4. Vientos fuertes pudiendo alcanzar hasta 60 nudos en el Golfo de México.
 5. Incremento en la altura del oleaje logrando elevarse hasta 21 pies en el Golfo de México.
 6. Lluvias intensas con tormentas eléctricas.
- B. Actualmente las oscilaciones tomadas para este estudio se encuentran en las siguientes fases:
1. La Oscilación del Atlántico Norte (NAO) se encuentra en fase negativa
 2. El Patrón del Pacífico Norteamérica (PNA)
 3. El Niño – Oscilación del Sur (ENSO)
 4. La Oscilación del Ártico (AO)
- C. Se utilizó el método de años análogos en la elaboración del Pronóstico de Frentes Fríos para la Temporada 2019-2020, tomando en cuenta los siguientes índices:
- D. Se pronostica el ingreso de 50 frentes fríos en el territorio nacional.
- E. Las regiones norte y noroeste del territorio nacional serán las más afectadas al paso de estos sistemas meteorológicos invernales.



V. PRONÓSTICO DE FRENTE FRÍOS PARA LA TEMPORADA 2019-2020



La Dirección de Meteorología (**DIRMET**), pronostica la presencia de **50 frentes fríos** sobre el territorio nacional, durante la temporada invernal 2019-2020.

Mes	Pronóstico (FF)
Septiembre	3
Octubre	4
Noviembre	6
Diciembre	8
Enero	9
Febrero	8
Marzo	6
Abril	4
Mayo	2
Total	50

DaculaWeather (2019). *Teleconnections. North Carolina Weather.* Recuperado de <https://www.daculaweather.com/index.php>

U.S. *Departamento of Commerce* (Agosto 2019). *Climate Prediction Center August 2019. Climate Diagnostic Bulletin.* Recuperado de <https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/CDB/index.shtml>

National Oceanographic and Atmospheric Administration (2019). *Teleconnections. Monitoring Weather & Climate.* Recuperado de https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/daily_ao_index/teleconnections.shtml

Rogers, J.C.,(Octubre, 1984). *The Association between the North Atlantic Oscillation and the Southern Oscillation in the Northern Hemisphere. Monthly Weather Review* (Volume 112, pp. 1999-2015)