



2021/08/31: Boletín del Servicio Mareográfico Nacional del Instituto de Geofísica de la UNAM

Registro de la marea de tormenta producida por el huracán Nora del 27 al 31 de agosto de 2021

RESUMEN

El día 26 de agosto de 2021 a las 10:00 horas CDT (centro de México) la depresión tropical Catorce-E se convirtió en la tormenta tropical Nora, ubicándose a 500 km al sur de Acapulco, Guerrero, y presentando vientos máximos sostenidos de 65 km/h, rachas de 85 km/h y desplazamiento hacia el oeste-noroeste a 11 km/h.

Nora tocó tierra en las inmediaciones de Tomatlán, Jalisco, el día 28 de agosto a las 19:00 horas CDT, ya como un huracán de categoría 1 en la escala Saffir-Simpson, presentando vientos máximos sostenidos de 130 km/h, rachas de 155 km/h y un desplazamiento hacia el noroeste a 22 km/h. A partir de ese momento Nora se desplazó a lo largo de la costa del pacífico mexicano, hasta el día 30 de agosto cuando se convirtió en una baja presión remanente, ubicándose al norte de la costa de Sinaloa.

Desde el día 27 de agosto, varias de las estaciones del Servicio Mareográfico Nacional ubicadas en el Pacífico mexicano comenzaron a registrar una perturbación en el nivel del mar asociada al paso de Grace. Las estaciones de Acapulco y Lázaro Cárdenas fueron las primeras en comenzar a registrar una perturbación, poco después de las 00 horas UTC del día 27 de agosto. La estación que registró la mayor elevación con respecto al pronóstico de marea astronómica fue Manzanillo, la cual llegó a ser de 50 cm aproximadamente, mientras que para la estación de Puerto Vallarta fue de cerca de 40 cm. Estas dos estaciones, registraron las elevaciones más grandes cuando el huracán Nora mostraba categoría 1 en las proximidades a estas localidades. Mientras que Acapulco y Lázaro Cárdenas mostraron una elevación del nivel del mar con respecto al pronóstico de marea astronómica de 30, en el momento en que Nora iba iniciando su desplazamiento ya como una tormenta tropical.

1. Descripción del evento

El seguimiento del huracán Nora se llevó a cabo en varias plataformas, una de ellas el Servicio Meteorológico Nacional, y de sus boletines de prensa podemos descargar los siguientes hechos.

El 26 de agosto de 2021 a las 10:00 hrs, tiempo centro de México (CDT), se formó la tormenta tropical Nora a partir de la Depresión Tropical Catorce-E. El sistema se localizó a 500 km al sur de Acapulco, Guerrero, y a 815 km al sur-sureste de Manzanillo, Colima, con vientos máximos sostenidos de 65 km/h, rachas de 85 km/h y desplazamiento hacia oeste-noroeste a 11 km/h¹.

A las 13:00 hrs, tiempo centro de México, el centro de Nora se ubicó aproximadamente a 440 km al sur-suroeste de Acapulco, Guerrero, y a 785 km al sur-sureste de Manzanillo, Colima, con vientos máximos sostenidos de 65 km/h y rachas de 85 km/h. La tormenta tropical Nora mantuvo desplazamiento hacia el oeste-noroeste a 7 km/h².

A las 19:00 hrs, tiempo centro de México, el centro del ciclón tropical se ubicó aproximadamente a 425 km al suroeste de Acapulco, Guerrero, y a 465 km al sur de Lázaro Cárdenas, Michoacán, con vientos máximos sostenidos de 75 km/h, ráfagas de 95 km/h y desplazamiento hacia el oeste-noroeste a 18 km/h³.

El 27 de agosto a las 07:00 hrs, tiempo centro de México, la tormenta tropical Nora continuo paralela a costas nacionales, se localizó a 390 km al sur-suroeste de Lázaro Cárdenas, Michoacán, y a 490 km al sur de Manzanillo, Colima, con vientos máximos sostenidos de 85 km/h, rachas de 100 km/h y desplazamiento hacia el oeste-noroeste a 19 km/h⁴.

A las 10:00 hrs, tiempo centro de México, la tormenta tropical Nora se localizó a 400 km al sur de Manzanillo, Colima, y 1020 km al sureste de Cabo San Lucas, Baja California Sur, con vientos máximos sostenidos de 85 km/h, rachas de 100 km/h y desplazamiento hacia el noroeste a 19 km/h⁵.

Nora se intensificó a huracán categoría 1 en la escala de Saffir-Simpson la noche del 28 de agosto de 2021. A las 07:00 hrs, tiempo centro de México, su centro se localizó a 290 km al sur de Cabo Corrientes, Jalisco, y a 740 km al sureste de Cabo San Lucas, Baja California, Sur, con vientos máximos sostenidos de 120 km/h, rachas de 150 km/h y desplazamiento hacia el nor-noroeste a 17 km/h⁶.

¹ <https://smn.conagua.gob.mx/files/pdfs/comunicados-de-prensa/Aviso048-21.pdf>

² <https://smn.conagua.gob.mx/files/pdfs/comunicados-de-prensa/Aviso049-21.pdf>

³ <https://smn.conagua.gob.mx/files/pdfs/comunicados-de-prensa/Comunicado0669-21.pdf>

⁴ <https://smn.conagua.gob.mx/files/pdfs/comunicados-de-prensa/Comunicado0670-21.pdf>

⁵ <https://smn.conagua.gob.mx/files/pdfs/comunicados-de-prensa/Aviso051-21.pdf>

⁶ <https://smn.conagua.gob.mx/files/pdfs/comunicados-de-prensa/Comunicado0673-21.pdf>

El 28 de agosto a las 13:00 hrs, tiempo centro de México, el huracán Nora se localizó a 155 km al sur de Cabo Corrientes, Jalisco, y a 645 km al sureste de Cabo San Lucas, Baja California, Sur, con vientos máximos sostenidos de 140 km/h, rafagas de 165 km/h y desplazamiento hacia el norte a 19 km/h⁷.

A las 16:00 hrs, tiempo centro de México, el centro del huracán Nora se ubicó a 15 km al este de Tomatlán, y a 100 km de Puerto Vallarta, localidades de Jalisco. Tiene vientos máximos sostenidos de 140 km/h, rachas de 165 km/h y desplazamiento hacia el norte a 22 km/h⁸.

El 28 de agosto a las 19:00 hrs, tiempo centro de México, el centro del huracán Nora, de categoría 1 en la escala Saffir-Simpson, tocó tierra en las inmediaciones de Tomatlán, Jalisco. A la misma hora, se ubicó a 35 km al sureste de Cabo Corrientes y a 50 km al sur-suroeste de Puerto Vallarta, municipios de Jalisco, presentando vientos máximos sostenidos de 130 km/h, rachas de 155 km/h y un desplazamiento hacia el noroeste a 22 km/h⁹.

A las 22:00 hrs, tiempo centro de México, el centro de Nora se localizó a 35 km al suroeste de San Blas, Nayarit, y a 85 km al nor-noroeste de Puerto Vallarta, Jalisco, con vientos máximos sostenidos de 120 km/h, rachas de 150 km/h y desplazamiento hacia el norte a 26 km/h¹⁰.

El huracán Nora se situó sobre las costas de Tecuala, Nayarit, la madrugada del 28 de agosto.

El 29 de agosto a las 01:00 hrs, tiempo centro de México, Nora se ubicó a 150 km al sur-sureste de Mazatlán, Sinaloa, y a 445 km al este-sureste de Cabo San Lucas, Baja California, Sur, con vientos máximos sostenidos de 120 km/h, rachas de 150 km/h y desplazamiento hacia el norte a 26 km/h¹¹.

A las 10:00 hrs, tiempo centro de México, el centro del huracán de Nora se localizó en tierra a 10 km al norte de Mazatlán, Sinaloa, y a 360 km al este de Cabo San Lucas, Baja California, Sur, presentando vientos máximos sostenidos de 120 km/h, rachas de 150 km/h y desplazamiento hacia el nor-noroeste a 17 km/h¹².

A las 13:00 hrs, tiempo centro de México, Nora disminuyó a tormenta tropical. Su centro se ubicó en la línea de costa a 135 km al noroeste de Mazatlán, Sinaloa, y a 300 km al

⁷ <https://smn.conagua.gob.mx/files/pdfs/comunicados-de-prensa/Aviso056-21.pdf>

⁸ <https://smn.conagua.gob.mx/files/pdfs/comunicados-de-prensa/Aviso057-21.pdf>

⁹ <https://smn.conagua.gob.mx/files/pdfs/comunicados-de-prensa/Comunicado674-21.pdf>

¹⁰ <https://smn.conagua.gob.mx/files/pdfs/comunicados-de-prensa/Aviso%20058-21.pdf>

¹¹ <https://smn.conagua.gob.mx/files/pdfs/comunicados-de-prensa/Aviso059-21.pdf>

¹² <https://smn.conagua.gob.mx/files/pdfs/comunicados-de-prensa/Aviso061-21.pdf>

este-noroeste de Cabo San Lucas, Baja California, Sur. con vientos máximos sostenidos de 110 km/h, rachas de 140 km/h y desplazamiento hacia el noroeste a 20 km/h¹³.

A las 22:00 hrs, tiempo centro de México, Nora permaneció como tormenta tropical sobre Sinaloa. Su centro se localizó en tierra a 20 km al norte de Altata y a 155 km al sureste de Los Mochis, presentando vientos máximos sostenidos de 65 km/h, rachas de 85 km/h y desplazamiento hacia el nor-noroeste a 19 km/h¹⁴.

La tormenta Nora disminuyó la intensidad de sus vientos y se convirtió en depresión tropical el día 30 de agosto. A las 01:30 hrs, tiempo del centro de México, su centro se localizó en tierra a 40 km al nor-noroeste de Altata y a 135 km al sureste de Los Mochis, ambas localidades del estado de Sinaloa, presentando vientos máximos sostenidos de 55 km/h, rachas de 75 km/h y desplazamiento hacia el nor-noroeste a 19 km/h¹⁵.

Nora siguió disminuyendo su intensidad de los vientos hasta convertirse en una baja presión remanente por la tarde del 30 de agosto. A las 04:30 hrs, tiempo del centro de México, se localizó en tierra, a 75 km al nor-noroeste de Altata y a 105 km al este-sureste de Los Mochis, ambas localidades de Sinaloa¹⁶.

¹³ <https://smn.conagua.gob.mx/files/pdfs/comunicados-de-prensa/Aviso062-21.pdf>

¹⁴ <https://smn.conagua.gob.mx/files/pdfs/comunicados-de-prensa/Aviso064-21.pdf>

¹⁵ <https://smn.conagua.gob.mx/files/pdfs/comunicados-de-prensa/Aviso065-21.pdf>

¹⁶ <https://smn.conagua.gob.mx/files/pdfs/comunicados-de-prensa/Aviso066-21.pdf>

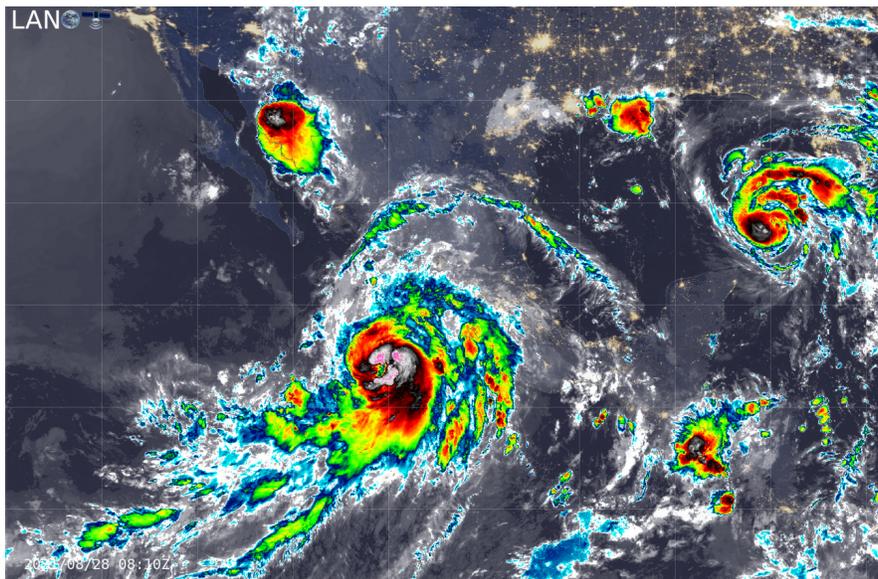
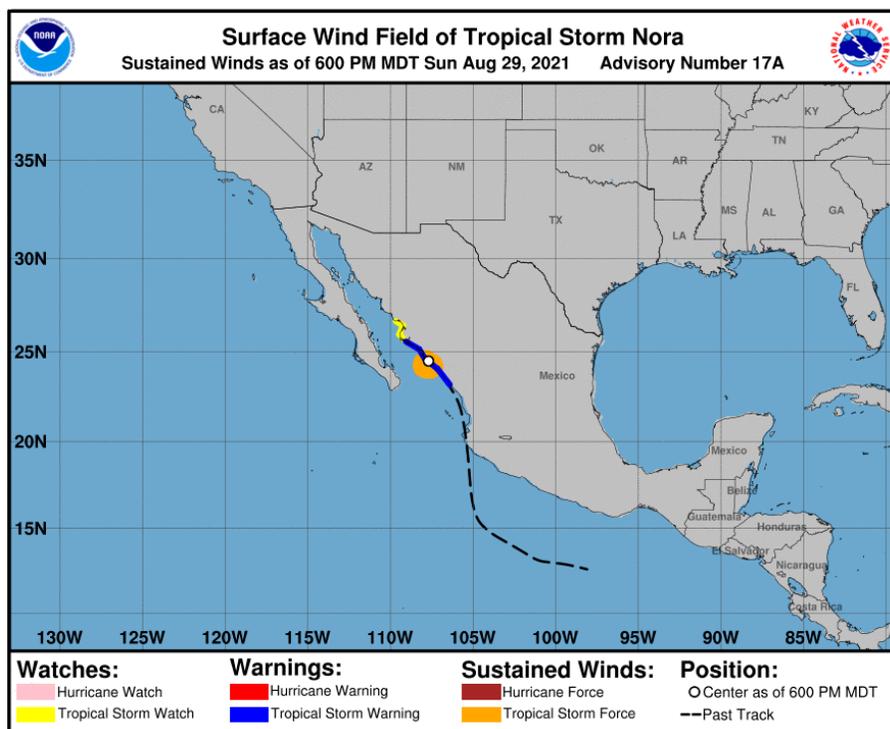


Figura 1. Publicación realizada por la NOAA indicando trayectoria e intensidad del centro del huracán Nora. Fuente:

https://www.nhc.noaa.gov/archive/2021/NORA_graphics.php?product=current_wind.

Imagen satelital proporcionada por el Laboratorio Nacional de Observación de la Tierra del Instituto de Geografía, UNAM. Fuente:

http://132.247.103.154/goes16/abi/vistas/rgb/local/2021.08.28.08.10.goes-16.rgb_ch13.png.

2. Registro del evento en las estaciones del Servicio Mareográfico Nacional

El Servicio Mareográfico Nacional actualmente opera 27 estaciones mareográficas, de las cuales 12 se encuentran ubicadas en las costas del Pacífico. En estas estaciones se realiza un monitoreo permanente del nivel del mar y variables meteorológicas. Toda la información que se registra se transmite en tiempo casi real a la sede central del Servicio en Ciudad Universitaria.



Figura 2. Red de monitoreo del Servicio Mareográfico Nacional.

La tormenta tropical Nora se formó a partir de la Depresión Tropical Catorce-E en el océano Pacífico y las estaciones mareográficas comenzaron a registrar una elevación del nivel del mar asociada al paso del huracán desde el día 27 de agosto. Esta elevación se observa principalmente en los registros de las estaciones mareográficas de Acapulco API (8), Lázaro Cárdenas (5), Manzanillo (4) y Puerto Vallarta (3).

En la Figura 3 se observan los datos de las estaciones ubicadas del lado del océano Pacífico, Puerto Chiapas, Salina Cruz, Huatulco, Puerto Ángel, Acapulco API, Lázaro Cárdenas, Manzanillo, Puerto Vallarta y La Paz. Zihuatanejo y Mazatlán tienen problemas de transmisión por lo que en este momento no se tienen datos en estas estaciones.

En la gráfica se puede observar que las estaciones de Acapulco y Lázaro Cárdenas fueron las primeras en comenzar a registrar una perturbación, poco después de las 00 horas UTC del día 27 de agosto. La estación que registró la mayor altura con respecto al pronóstico de marea astronómica fue Manzanillo, la cual llegó a ser de 50 cm aproximadamente, mientras que para la estación de Puerto Vallarta fue de cerca de 40 cm. Estas dos estaciones, registraron las elevaciones más grandes cuando el huracán Nora mostraba categoría 1 en las proximidades a estas localidades. Mientras que Acapulco y Lázaro Cárdenas mostraron una

elevación del nivel del mar con respecto al pronóstico de marea astronómica de 30 cm dado que Nora iba iniciando su camino y era tormenta tropical. En las estaciones de Puerto Chiapas, Salina Cruz, Puerto Ángel, Huatulco y La Paz no se registraron perturbaciones significativas.

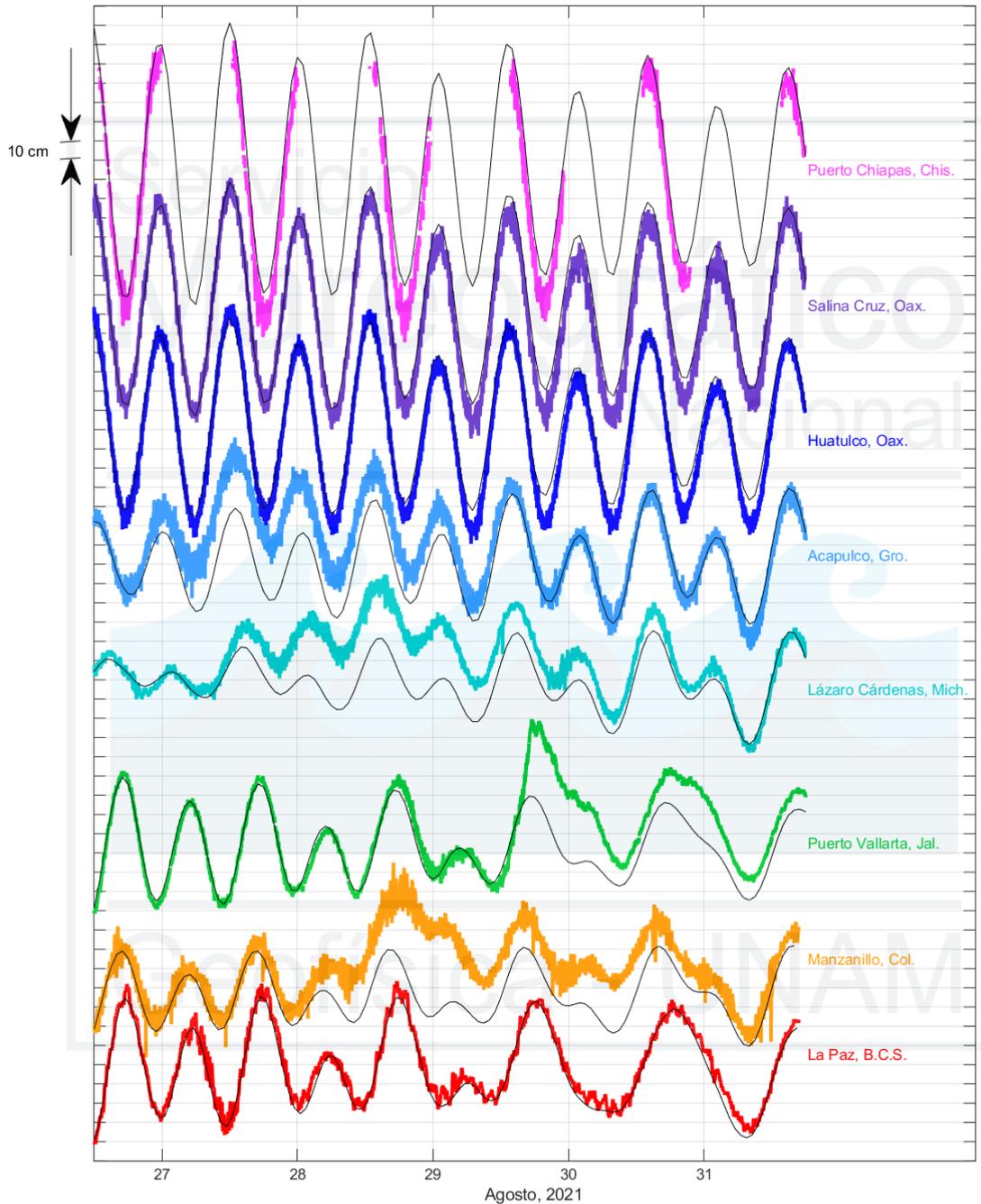


Figura 3. Registro de las estaciones mareográficas afectadas por el Huracán Nora del 26 al 31 de agosto de 2021. En el eje vertical se encuentra la altura, donde cada cuadro representa 10 cm, y en el eje horizontal el tiempo en UTC. Las líneas en color negro corresponden al pronóstico de marea astronómica.

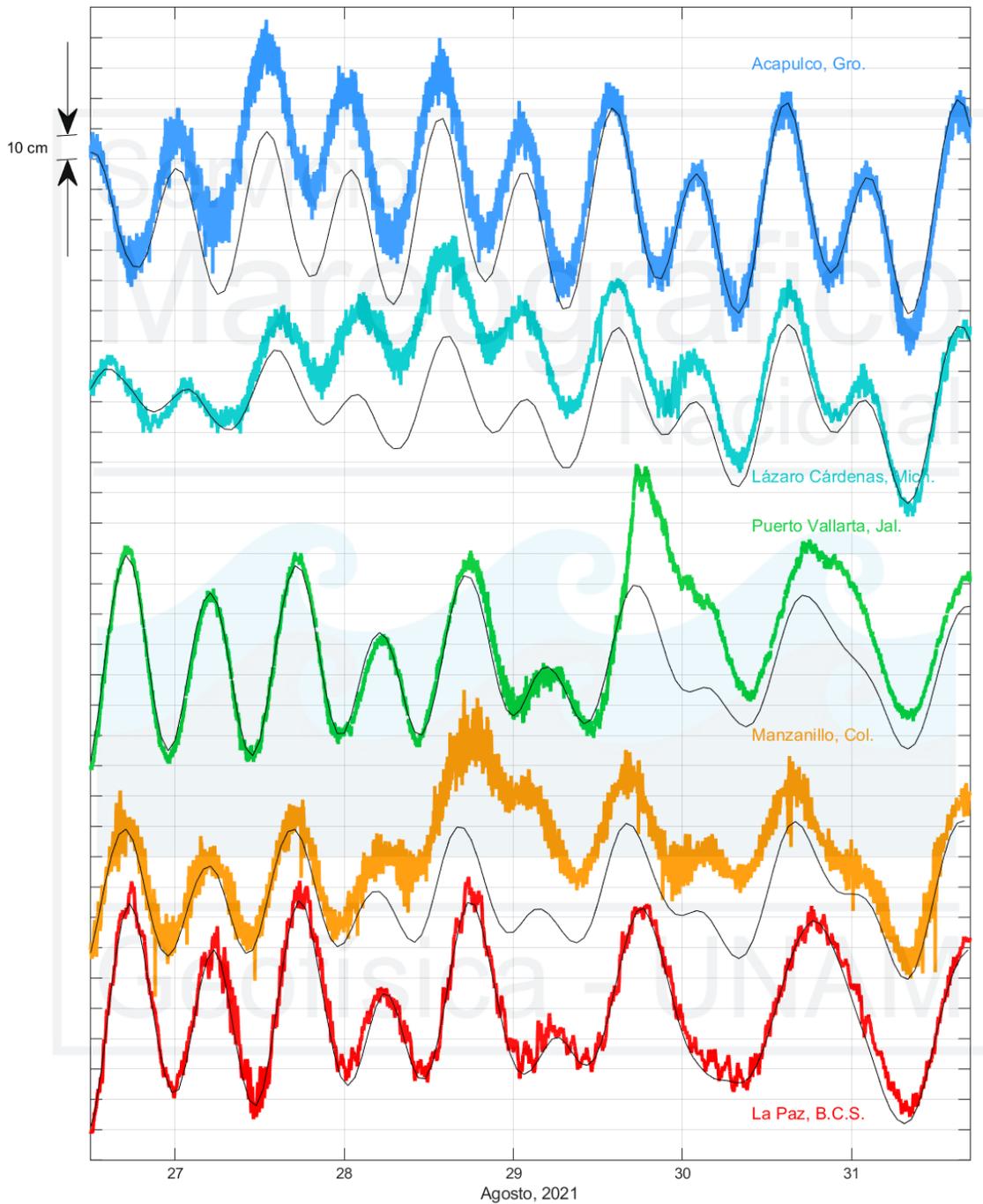


Figura 4. Nivel del mar de únicamente las estaciones mareográficas que registraron una perturbación asociada al paso del huracán Nora.

En la Figura 5 se puede observar el nivel del mar y los datos de los sensores meteorológicos de la estación de Acapulco API, Gro. Se empieza a registrar la elevación de marea en el punto mínimo de la presión atmosférica de 1004 hPa y en el punto máximo de la rapidez de ráfaga de 22.9 m/s. Durante la duración del evento, la temperatura llegó a descender a los 24 grados, y la humedad se mantuvo por arriba de 80%.

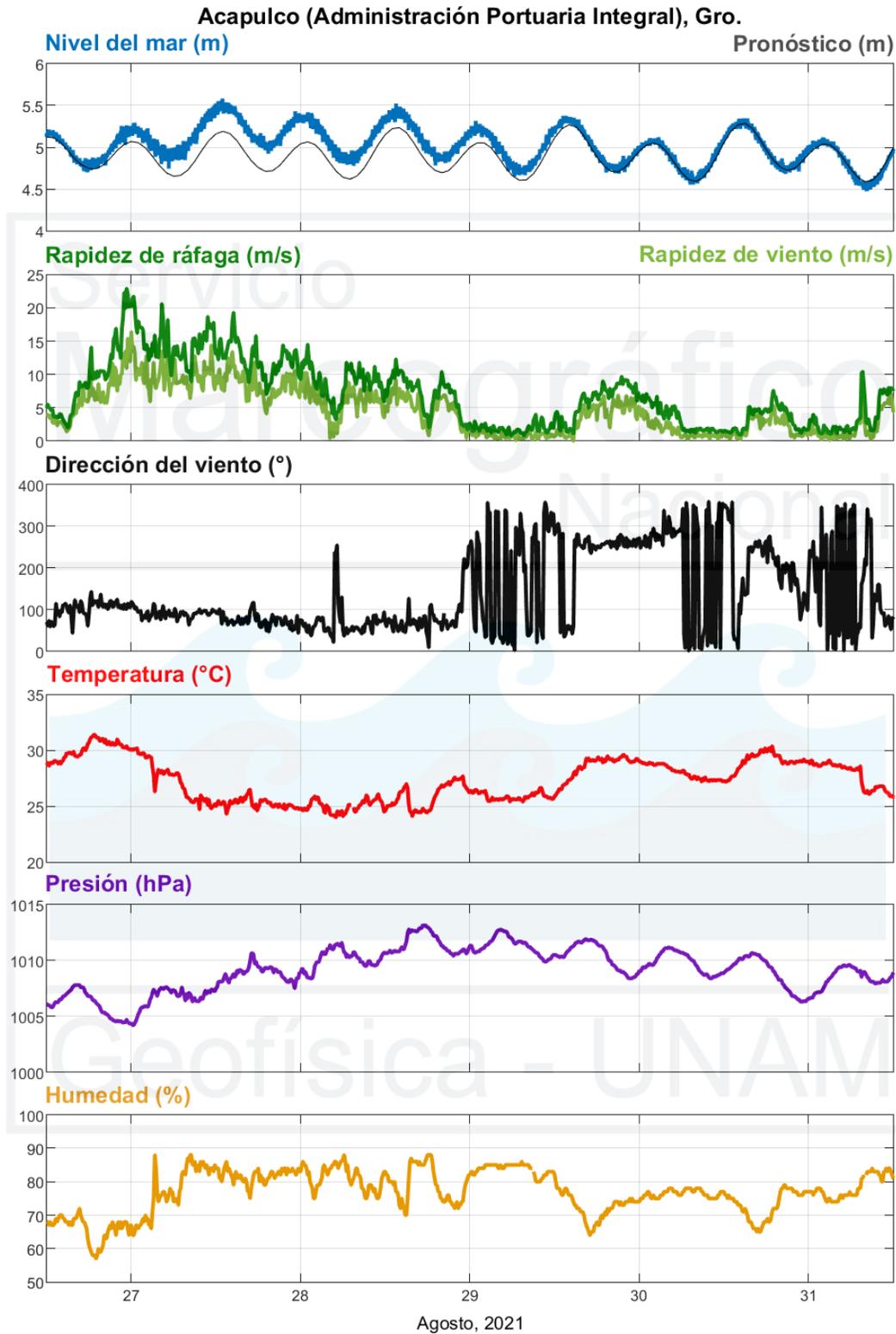


Figura 5: Registro del sensor de nivel del mar y sensores meteorológicos de la estación de Acapulco, Gro. El eje horizontal corresponde al tiempo en UTC y el eje vertical corresponde a la unidad del sensor.

En la Figura 6 se puede observar el nivel del mar y los datos de los sensores meteorológicos de la estación de Lázaro Cárdenas, Mich. La elevación del nivel del mar comienza en el segundo mínimo de la presión atmosférica y en el segundo máximo de la rapidez de ráfaga. Durante la duración del evento, la presión atmosférica descendió hasta los 1005 hPa, la temperatura llegó a descender a los 23.8 grados, y la humedad se mantuvo entre 80 y 100%. También, la rapidez de ráfaga mostró dos picos, el primero de 19.7 m/s y el segundo de 19.5 m/s, los dos el 27 de agosto.

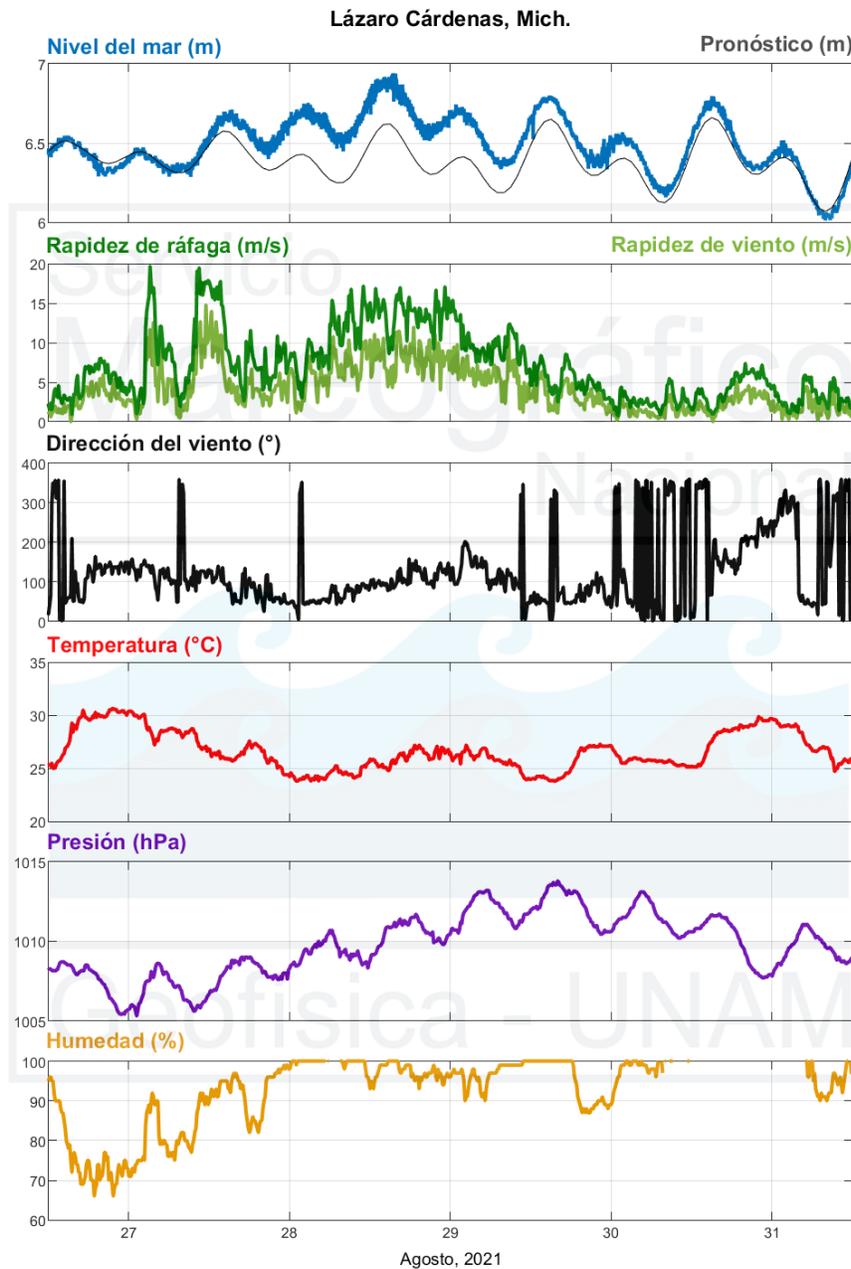


Figura 6: Registro del sensor de nivel del mar y sensores meteorológicos de la estación de Lázaro Cárdenas, Mich. El eje horizontal corresponde al tiempo en UTC y el eje vertical corresponde a la unidad del sensor.

En la Figura 7 se puede observar el nivel del mar y los datos de los sensores meteorológicos de la estación de Puerto Vallarta, Jal. La elevación del nivel del mar se empieza a registrar 12 hrs aprox. después de ocurrir el máximo de la rapidez de ráfaga y el mínimo de la presión atmosférica. Durante la duración del evento, la presión atmosférica descendió hasta 991.7 hPa y la temperatura llegó a descender a los 24.9 grados. También, la rapidez de ráfaga tuvo su punto máximo a los 23 m/s.

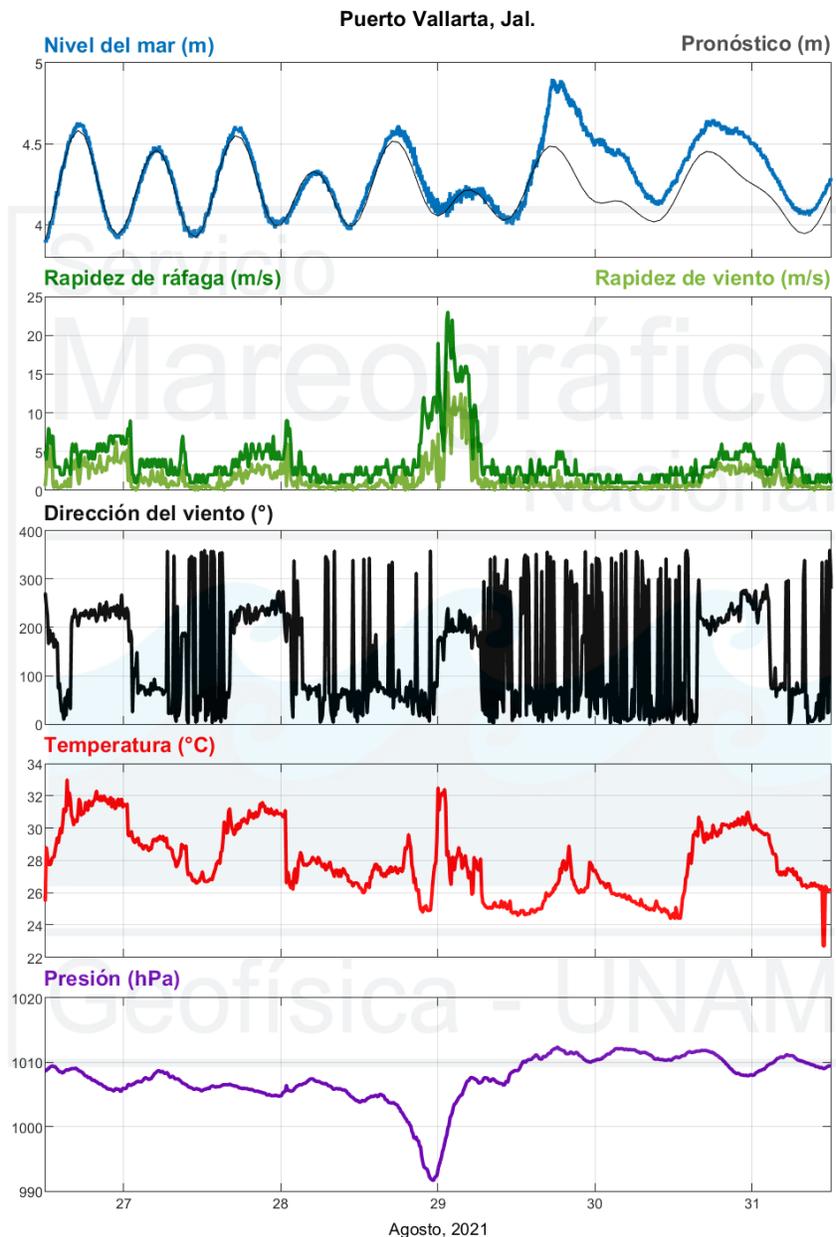


Figura 7: Registro del sensor de nivel del mar y sensores meteorológicos de la estación de Puerto Vallarta, Jal. El eje horizontal corresponde al tiempo UTC y el eje vertical corresponde a la unidad del sensor.

En la Figura 8 se puede observar el nivel del mar y los datos de los sensores meteorológicos de la estación de Manzanillo, Col. La máxima elevación del nivel del mar coincide con el máximo de la rapidez de ráfaga y el mínimo de la presión atmosférica. Durante la duración del evento, la presión atmosférica descendió hasta 999.6 hPa, la temperatura llegó a descender a los 22.9 grados y la humedad se mantuvo entre los 90 y 100%. También, la rapidez de ráfaga tuvo su punto máximo a los 40 m/s, de ahí que la estación alcanzará los 50 cm de elevación del nivel del mar con respecto al pronóstico astronómico.

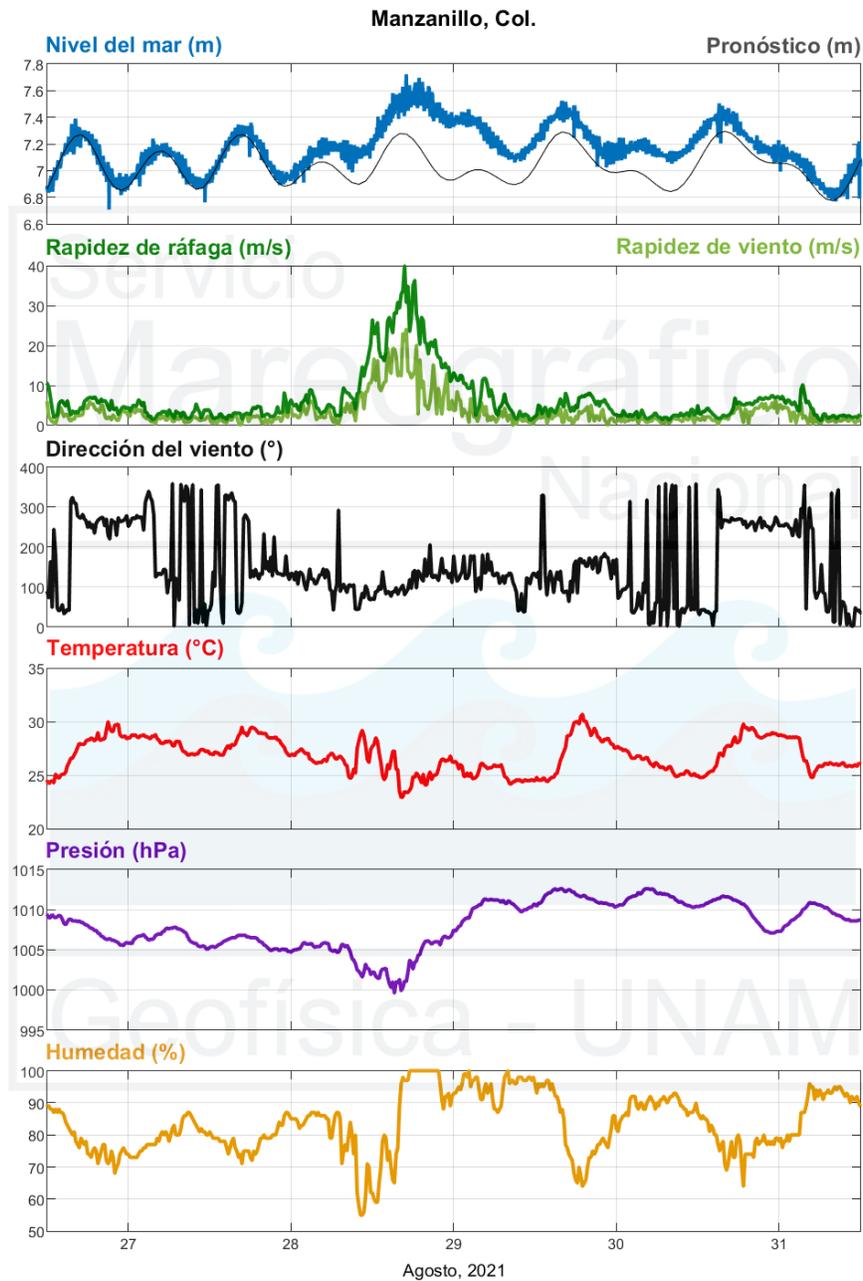


Figura 8: Registro del sensor de nivel del mar y sensores meteorológicos de la estación de Manzanillo, Col. El eje horizontal corresponde al tiempo en UTC y el eje vertical corresponde a la unidad del sensor.

En la Figura 9 se puede observar el nivel del mar y los datos de los sensores meteorológicos de la estación de La Paz, B.C.S. La estación no presenta perturbación significativa por el paso del huracán Nora y es debido a que en su punto más cercano a la estación, Nora era ya una baja presión remanente, próximo a morir.

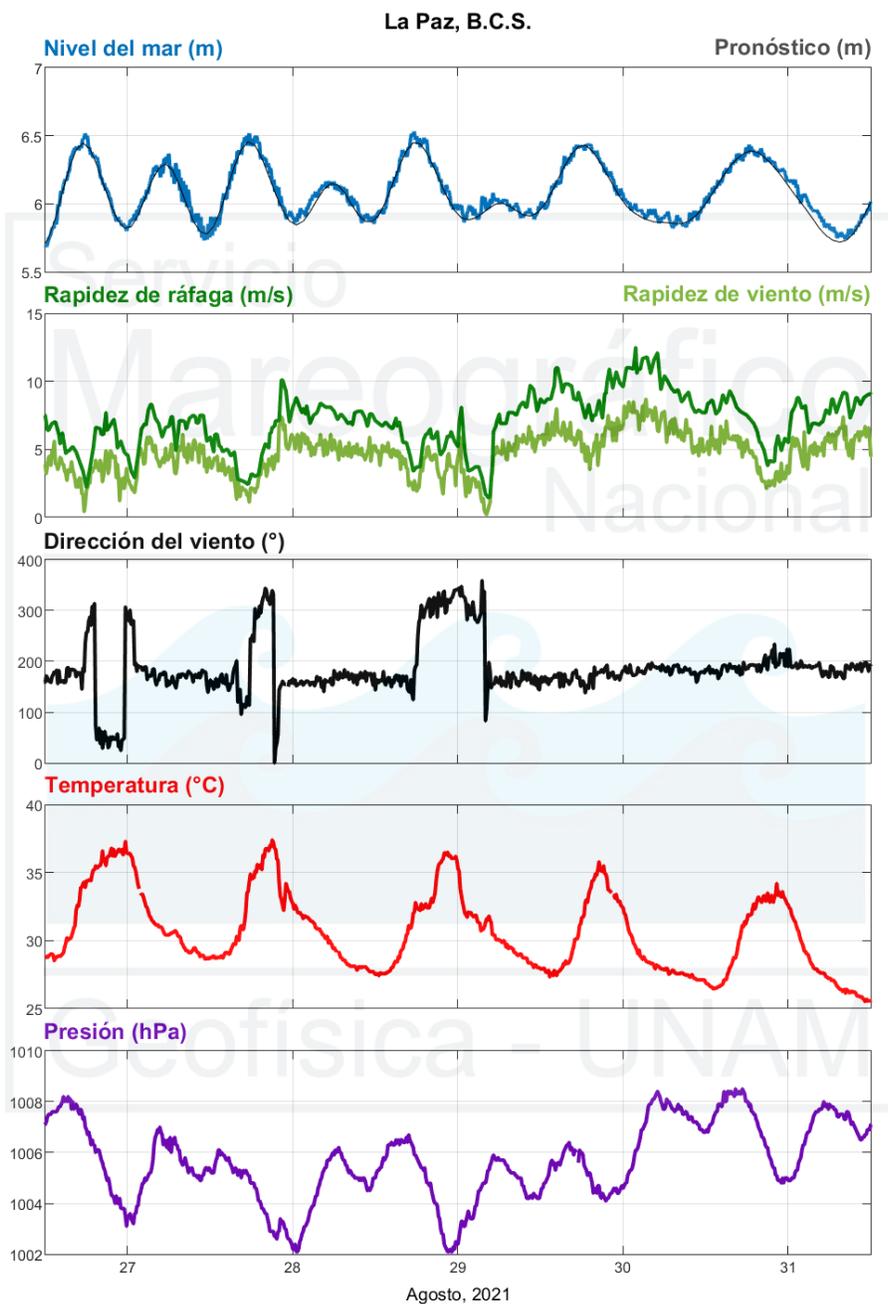


Figura 8: Registro del sensor de nivel del mar y sensores meteorológicos de la estación de La Paz, B.C.S. El eje horizontal corresponde al tiempo en UTC y el eje vertical corresponde a la unidad del sensor.

3. Definición de Huracán

Los huracanes son las tormentas más grandes y violentas de la Tierra. El término científico para todas estas tormentas es ciclón tropical. Sólo a los ciclones tropicales que se forman sobre el Océano Atlántico y el Océano Pacífico oriental se les llama "huracanes".

Los ciclones tropicales se forman sobre océanos de agua templada, cerca del ecuador. El aire cálido y húmedo sobre los océanos se eleva desde cerca de la superficie, causando un área de menor presión de aire cerca del océano. El aire con mayor presión de las áreas circundantes llena el área de baja presión. Luego, este "nuevo" aire se torna cálido y húmedo y también se eleva. En la medida en que el aire cálido continúa subiendo, el aire circundante gira para ocupar su lugar. Cuando el aire cálido y húmedo se eleva y se enfría, el agua en el aire forma nubes. Todo el sistema de nubes y aire gira y crece, alimentado por el calor del océano y el agua que se evapora de la superficie.

Las tormentas que se forman al norte del ecuador giran en sentido contrario a las manecillas del reloj. Al girar el sistema de tormenta cada vez más rápido, se forma un ojo en el centro. En el ojo todo es muy tranquilo y claro, con una presión de aire muy baja. El aire de presión alta superior baja hacia el interior del ojo.

Cuando los vientos en la tormenta giratoria alcanzan 63 km/h, la tormenta se denomina "tormenta tropical". Y cuando alcanzan 119 km/h, se considera oficialmente que la tormenta es un "ciclón tropical", o huracán. Los ciclones tropicales por lo general se debilitan cuando tocan tierra, porque ya no se pueden "alimentar" de la energía proveniente de los océanos templados. Sin embargo, a menudo avanzan bastante tierra adentro causando mucho daño por la lluvia y el viento antes de desaparecer por completo.

Reporte elaborado por personal del Servicio Mareográfico Nacional:

Ing. Miriam Arianna Zarza Alvarado, Auxiliar de Servicios Geofísicos.

C. Felipe Hernández Maguey, Analista.

Fís. Sergio Valente Gutiérrez Quijada, Instrumentista.

M. en C. Octavio Gómez Ramos, Jefe del Servicio Mareográfico Nacional

IMPORTANTE

Este reporte ha sido generado por el Servicio Mareográfico Nacional (SMN) el 31 de agosto de 2021, y puede ser consultado, utilizado y difundido para fines de investigación, didácticos o de divulgación. Si lo utiliza, le solicitamos que haga constar su procedencia, mencionando la siguiente referencia:

- SMN (2021): Registro de la marea de tormenta producida por el huracán Nora del 27 al 31 de agosto de 2021. Servicio Mareográfico Nacional, Instituto de Geofísica,

Universidad Nacional Autónoma de México, México. URL:
<http://www.mareografico.unam.mx>

La información aquí contenida no debe ser considerada como definitiva. El SMN continúa recibiendo nuevos datos del nivel del mar y meteorológicos. Para consultar los últimos datos registrados por la red de monitoreo del SMN, es posible realizar una búsqueda en el portal electrónico www.mareografico.unam.mx, en su sección de "Estaciones".

Consulte nuestro Aviso legal, Términos de Uso y Privacidad en la siguiente dirección electrónica: http://www.mareografico.unam.mx/aviso_privacidad_integral.pdf

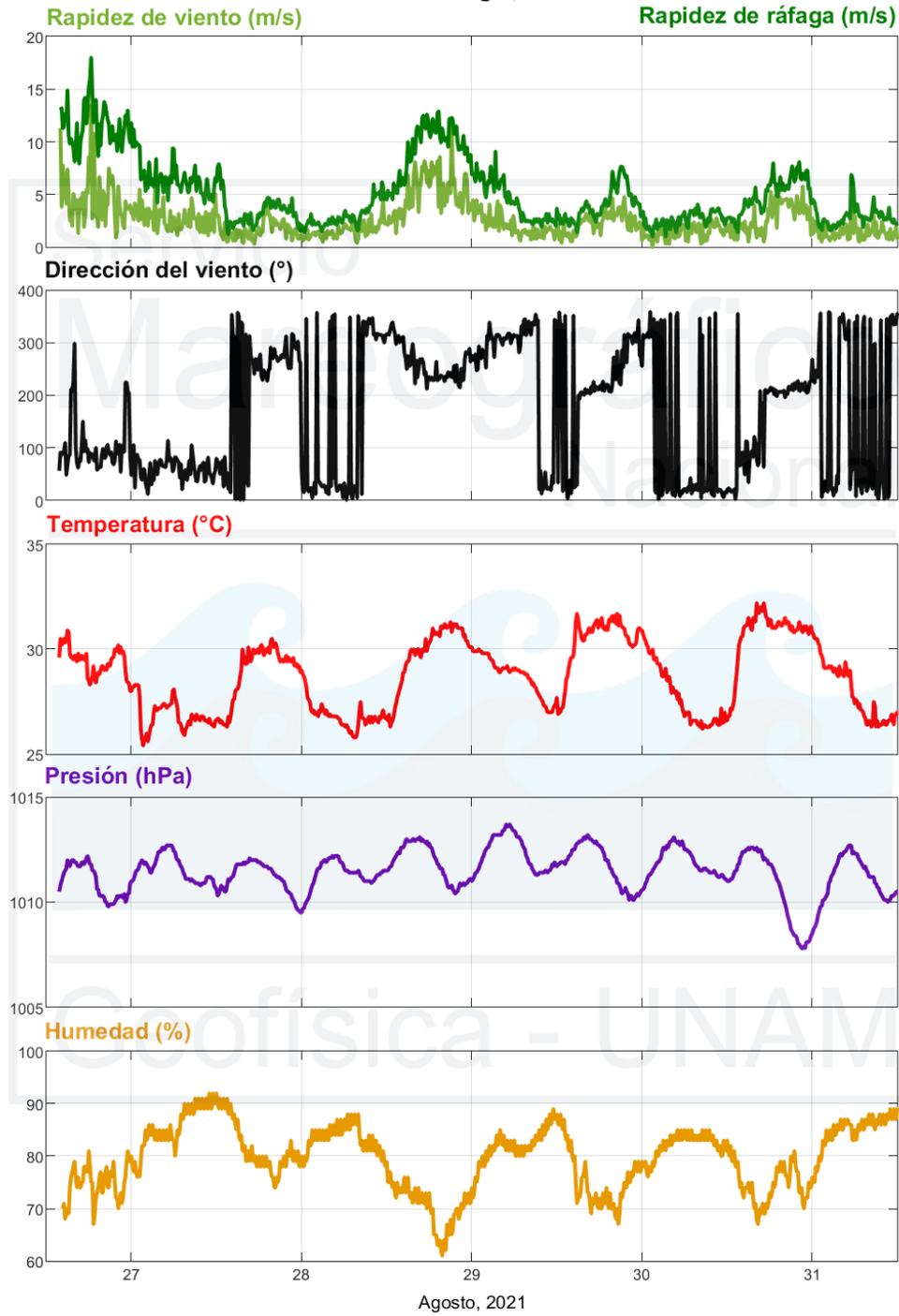


www.mareografico.unam.mx

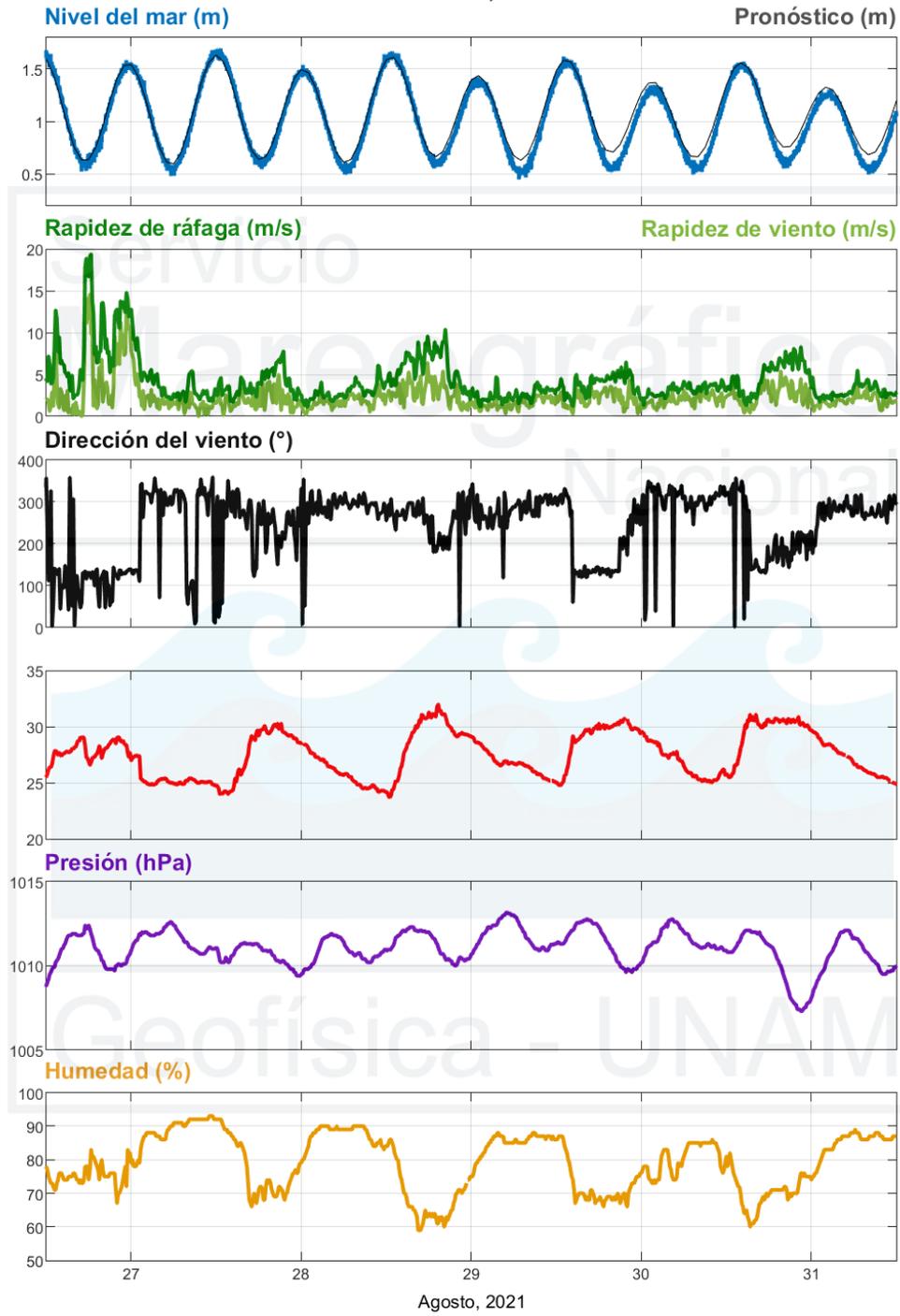
Preguntas y comentarios
mareografico@igeofisica.unam.mx

ANEXOS

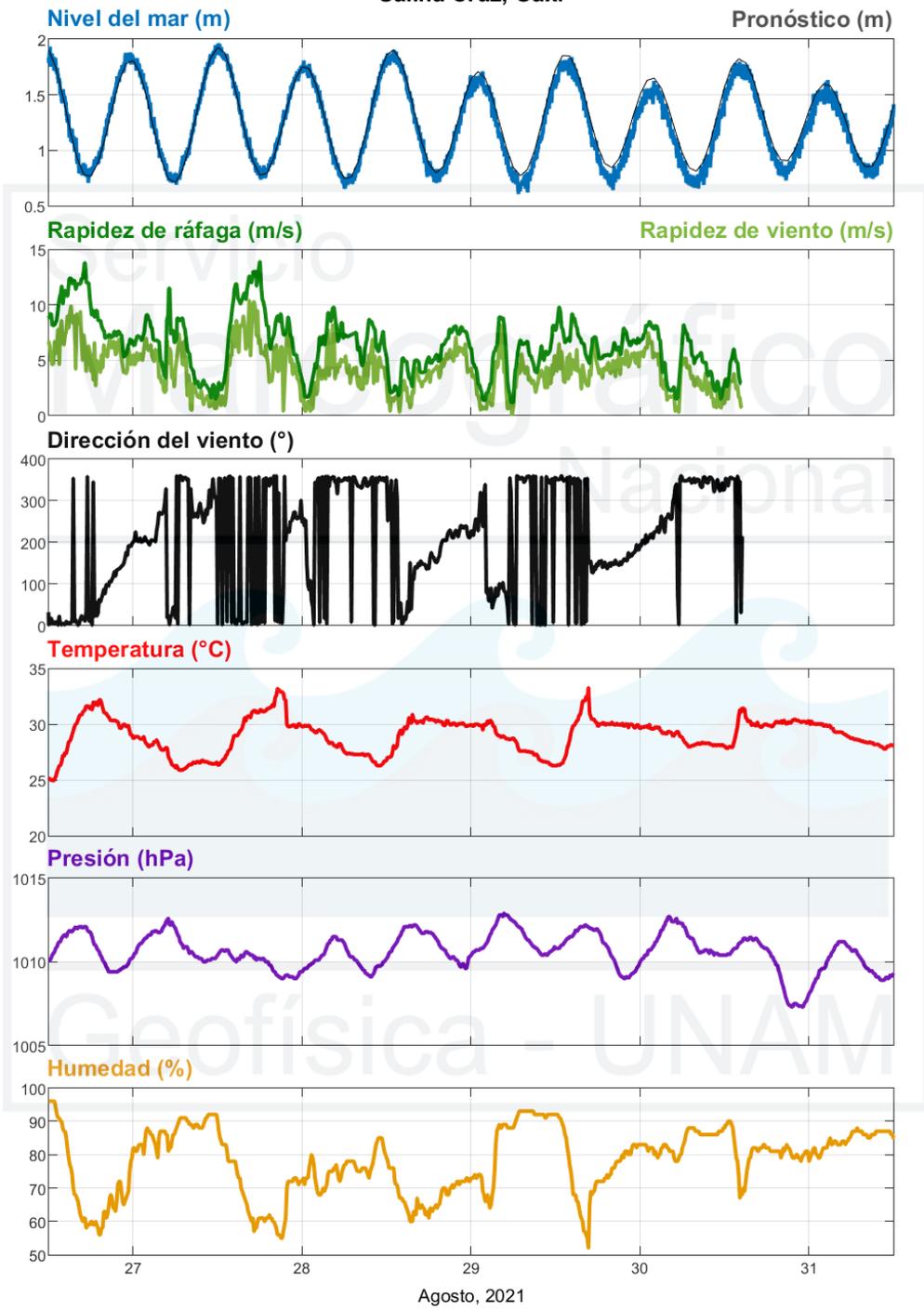
Puerto Ángel, Oax.



Huatulco, Oax.



Salina Cruz, Oax.



Puerto Chiapas, Chis.

