



2020/12/29: Boletín del Servicio Mareográfico Nacional del Instituto de Geofísica de la UNAM

Registro de variaciones del nivel del mar asociadas al Frente Frío número 23

RESUMEN

El día 24 de diciembre de 2020 el Frente Frío No. 23 se encontraba sobre las costas de Veracruz y se pronosticaba una trayectoria en la cual afectaría las costas de Campeche, Yucatán y Chiapas a su paso, lo cual ocurrió en la noche del día 24 de diciembre.

El Servicio Mareográfico Nacional mantiene un monitoreo y seguimiento permanente de la información que se registra en todas las casetas mareográficas. En varias estaciones del Golfo de México y Mar Caribe se registró el paso del Frente Frío, así como de las perturbaciones del nivel del mar causada por este fenómeno. Las estaciones que registraron la mayor alteración en el nivel del mar fueron: Frontera con 30 cm, Ciudad del Carmen con 60 cm, Campeche con 70 cm, Celestún con 90 cm, Sisal con 90 cm y Telchac con 80 cm. En las estaciones de Tuxpan, Veracruz, Alvarado, Sánchez Magallanes, Isla Mujeres y Puerto Morelos no se registraron perturbaciones significativas. En este reporte también se muestra el registro de los sensores meteorológicos de varias de las estaciones, los cuales muestran el aumento en las ráfagas de viento y presión, y la disminución de temperatura que suelen acompañar a estos eventos.

1. Descripción del evento

De acuerdo a la información emitida por el Servicio Meteorológico Nacional en el Aviso Meteorológico 216¹, el frente frío No. 23 se desplazaría rápidamente sobre el sureste de

¹

https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Formularios/Aviso%20de%20Sistemas%20Frontales%20y%20Evento%20de%20Norte%20en%20el%20Golfo%20de%20M%C3%A9xico/Aviso%20de%20Sistemas%20Frontales%20y%20Evento%20de%20Norte%20en%20el%20Golfo%20de%20M%C3%A9xico_2810.pdf

México y la Península de Yucatán durante la noche del 24 de diciembre de 2020, generando lluvias puntuales torrenciales con descargas eléctricas en el norte de Chiapas, intensas en Oaxaca (norte), Veracruz y Tabasco, muy fuertes en Puebla y Campeche, así como puntuales fuertes en Yucatán y Quintana Roo. También se pronosticaron ráfagas superiores a 110 km/h en las costas de Veracruz, Istmo y Golfo de Tehuantepec; rachas de 80 a 100 km/h en el litoral de Tamaulipas, Tabasco, Campeche y Yucatán, además de rachas de 60 a 80 km/h en el litoral de Quintana Roo. Asimismo, se pronosticó oleaje elevado a lo largo del litoral del Golfo de México, Península de Yucatán y Golfo de Tehuantepec.



gob.mx/conagua

Figura 1. Publicación realizada por el Servicio Meteorológico Nacional el día 24 de octubre, en la cual se indicaba la vigilancia del Frente Frío No. 23

Fuente: https://twitter.com/conagua_clima/status/1342227734924120064/photo/1

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

El Servicio Mareográfico Nacional actualmente opera 27 estaciones mareográficas, de las cuales 15 se encuentran ubicadas en las costas del Golfo de México y mar Caribe. En estas estaciones se realiza un monitoreo permanentemente del nivel del mar, y en algunas estaciones también se monitorean variables meteorológicas. Toda la información que se registra se transmite en tiempo casi real a la sede del Servicio Mareográfico Nacional en el campus Ciudad Universitaria de la UNAM, en la Ciudad de México.



Figura 2. Red de monitoreo del Servicio Mareográfico Nacional.

El día 24 de diciembre de 2020 varias estaciones mareográficas comenzaron a registrar una elevación del nivel del mar asociada al paso del Frente Frío 23. Esta elevación se observa principalmente en los registros de las estaciones mareográficas de Frontera (17), Ciudad del Carmen (19), Campeche (20), Celestún (21), Sisal (22) y Telchac (24).

En la Figura 3 se observan los datos de las estaciones mareográficas que están registrando el nivel del mar y se encuentran del lado del Golfo de México y Mar Caribe. Se puede observar que las estaciones de Tuxpan y Veracruz fueron las primeras en comenzar a registrar una perturbación. Las estaciones que registraron la mayor altura con respecto al pronóstico de marea astronómica fueron: Frontera con 30 cm, Ciudad del Carmen con 60 cm, Campeche con 70 cm, Celestún con 90 cm, Sisal con 90 cm y Telchac con 80 cm. Estas estaciones se encuentran en los estados de Campeche y Yucatán. Las siguientes estaciones en registrar el evento fueron Isla Mujeres y Puerto Morelos, ubicadas en el estado de Quintana Roo. En estas estaciones la perturbación fue menor.

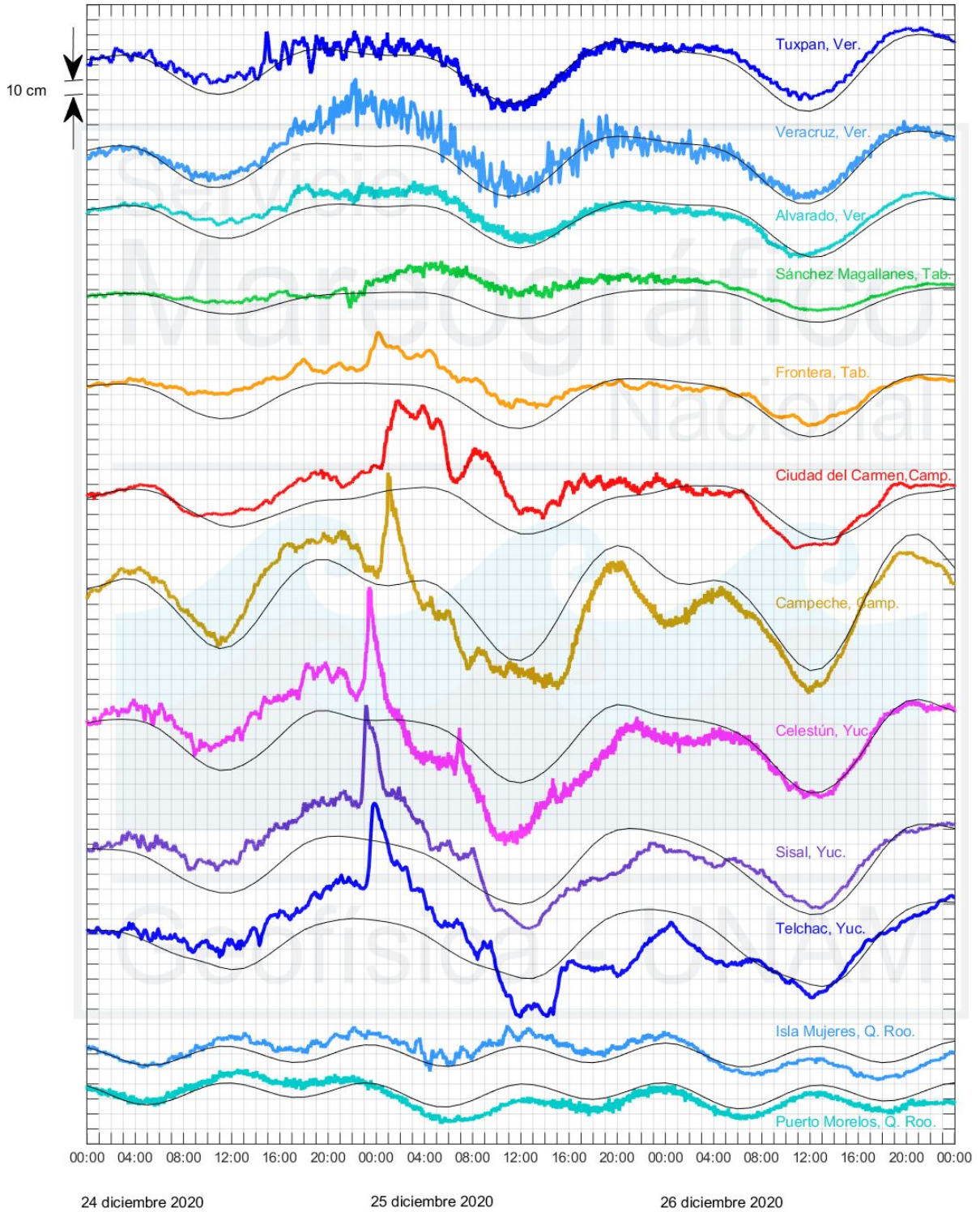


Figura 3. Registros del nivel del mar de las estaciones mareográficas afectadas por el el Frente Frío No. 23 los días 24 y 25 de diciembre de 2020. En el eje vertical se encuentra la altura, donde cada cuadro representa 10 cm, y en el eje horizontal el tiempo en UTC. Las líneas en color negro corresponden al pronóstico de marea astronómica.

En la Figura 4 se pueden observar los datos de los sensores meteorológicos de la estación de Tuxpan. Se observa el aumento de la frecuencia en la señal del nivel del mar en el punto máximo de la rapidez de ráfaga, el cual fue de aprox. 30 m/s. Durante el evento, la presión atmosférica aumentó hasta los 1030 hPa, 20 hPa por arriba de lo normal, la temperatura llegó a descender por debajo de los 13 grados, y la humedad disminuyó un 50%.

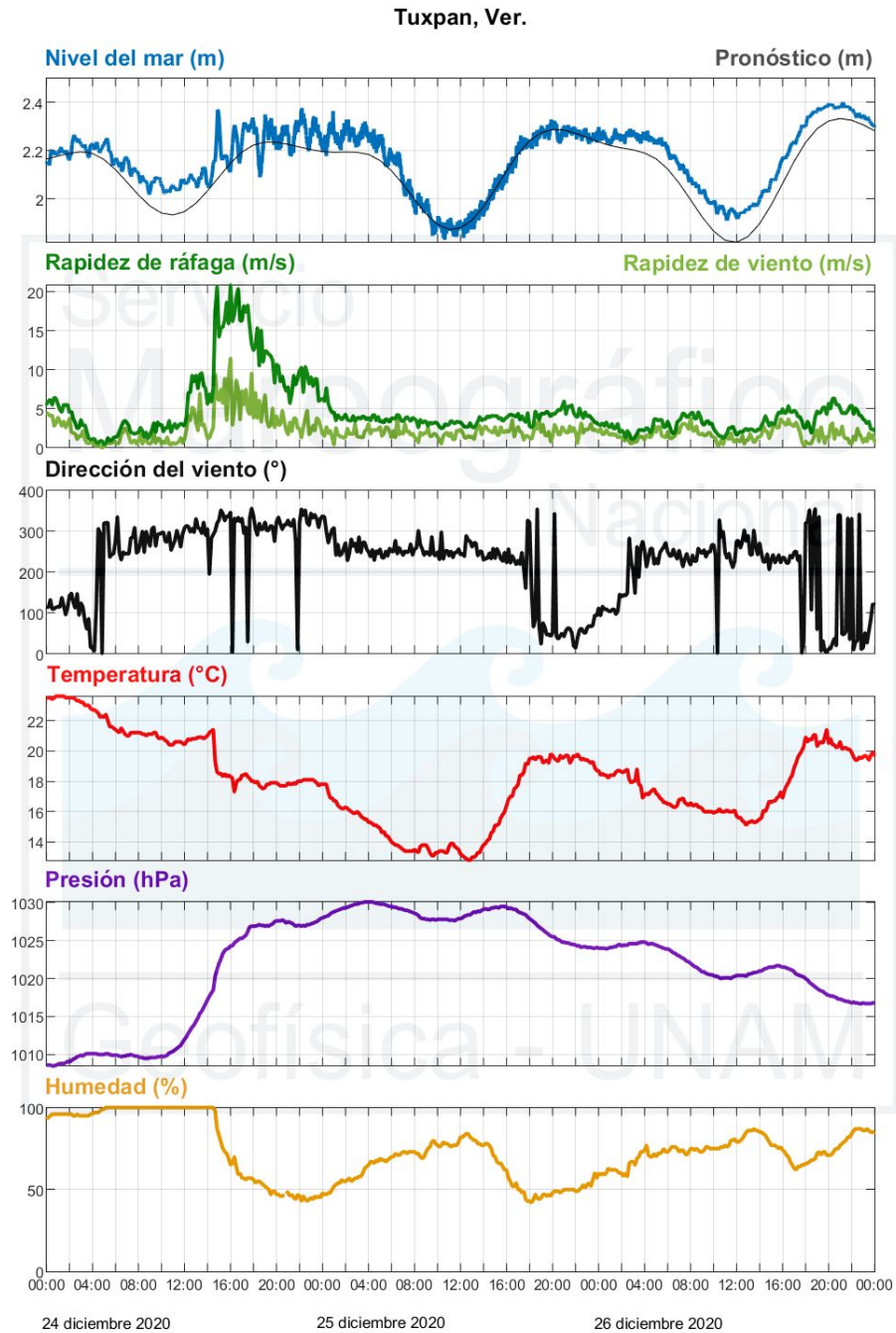


Figura 4: Registros de la estación de Tuxpan, Ver. El eje horizontal corresponde al tiempo en UTC y el eje vertical corresponde a la unidad del sensor. La línea color negro en nivel del mar indica el pronóstico de marea astronómica.

En la Figura 5 se puede ver el detalle del registro del nivel del mar de la estación de Veracruz, en el cual se observa un aumento del nivel del mar de aproximadamente 60 cm debido al Frente Frío. También se registraron ráfagas de 40 m/s y presión atmosférica de 1030 hPa; con disminuciones de la temperatura y humedad hasta los 20 °C y 60% respectivamente.

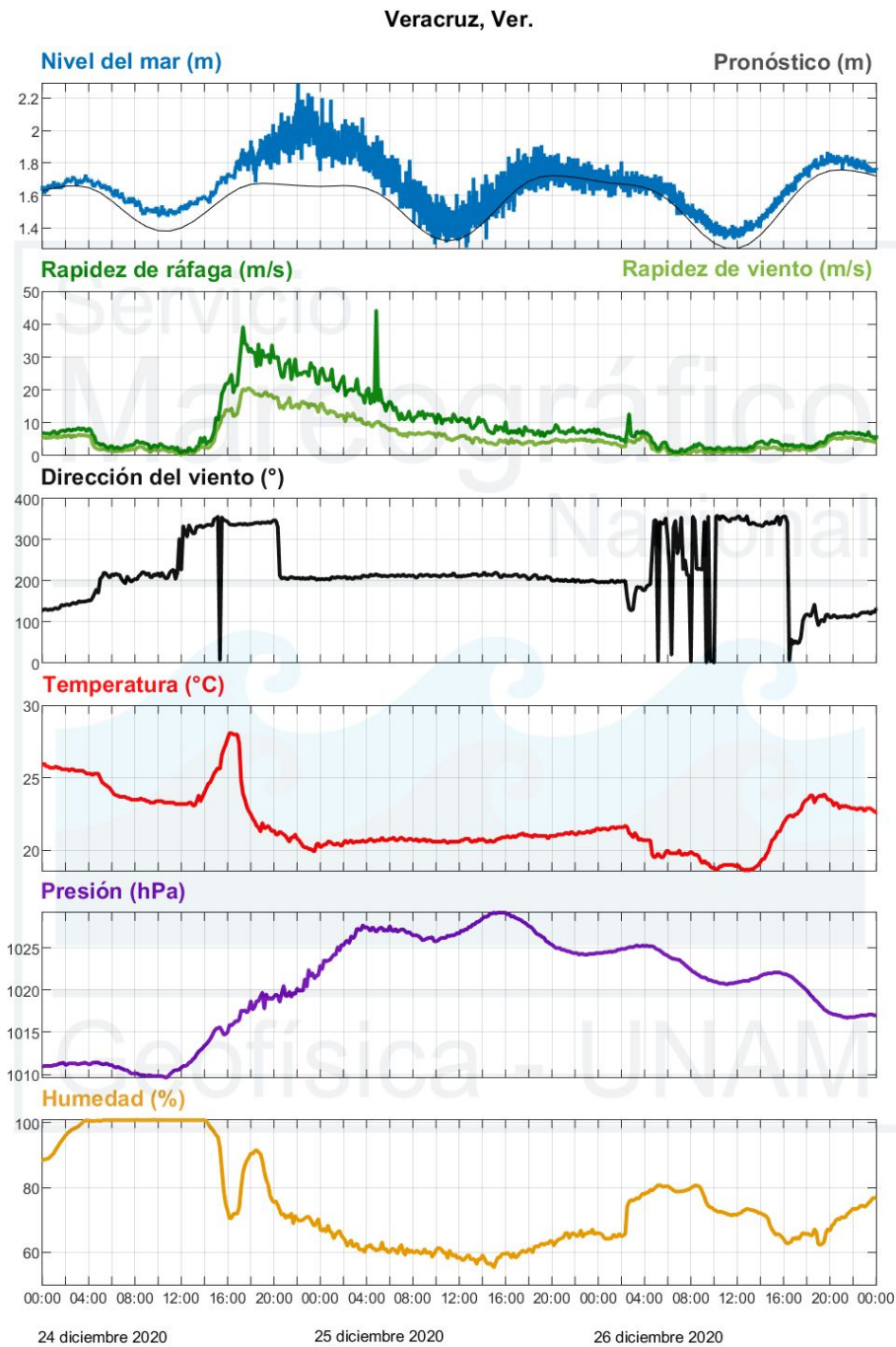


Figura 5: Registros de la estación de Veracruz, Ver. El eje horizontal corresponde al tiempo y el eje vertical corresponde a la unidad del sensor. La línea color negro en nivel del mar indica el pronóstico de marea astronómica.

En la Figura 6 se pueden observar los datos de los sensores meteorológicos de la estación de Alvarado. El nivel del mar subió 20 cm por arriba del pronóstico, se registraron rafagas de 28 m/s, la temperatura disminuyó hasta los 23° C, la presión atmosférica alcanzó los 1027 hPa y la humedad disminuyó hasta el 57%.

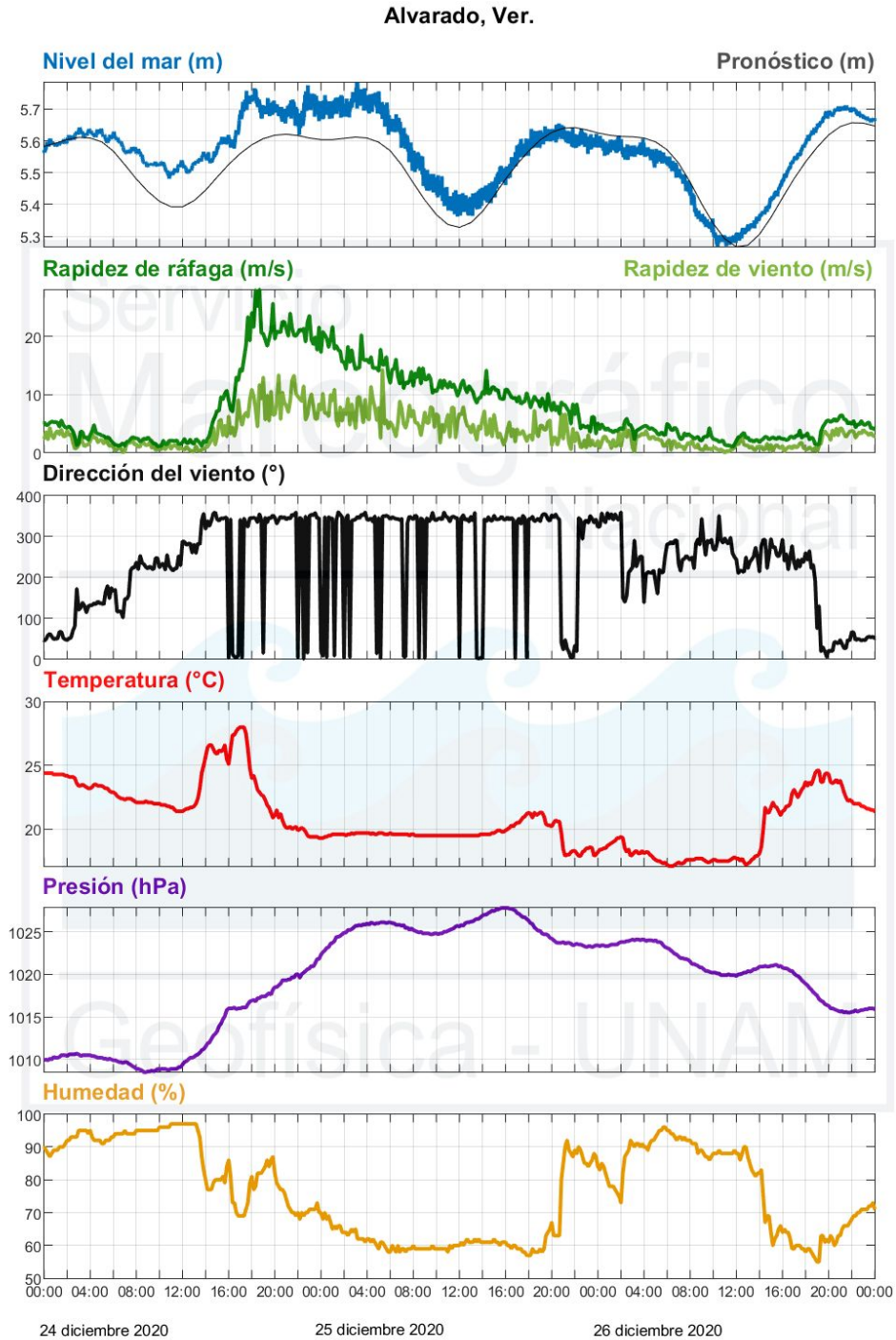


Figura 6: Registros de la estación de Alvarado, Ver. El eje horizontal corresponde al tiempo en UTC y el eje vertical corresponde a la unidad del sensor. La línea color negro en nivel del mar indica el pronóstico de marea astronómica.

En la Figura 7 se puede ver que para la estación de Sánchez Magallanes se registró un aumento del nivel del mar de cerca de 20 cm por encima del pronóstico de marea astronómica, rafagas de 28 m/s y presión atmosférica de 1026 hPa. Mientras que la temperatura y la humedad relativa sufrieron una disminución, 19° C y 70 % respectivamente.

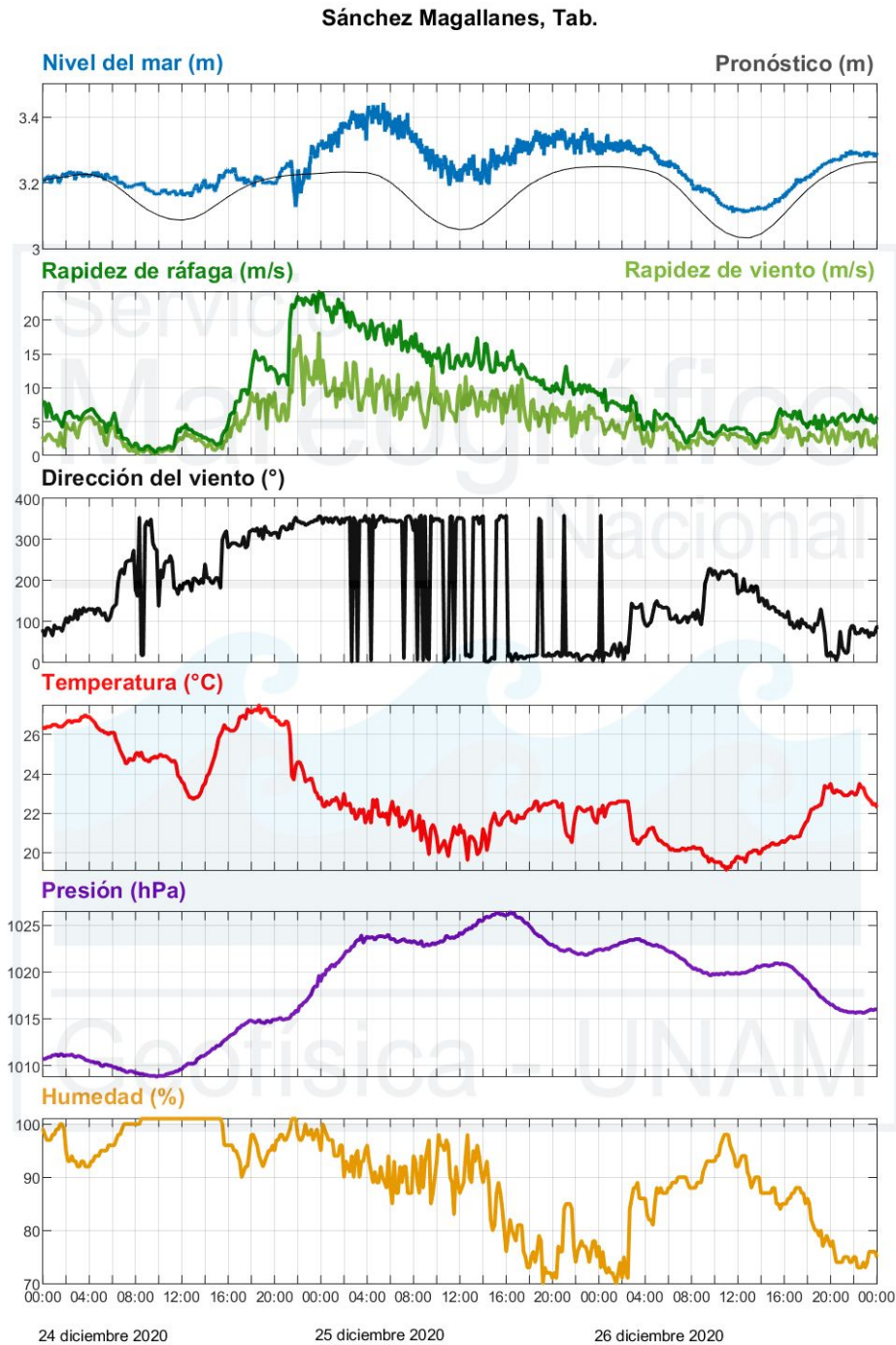


Figura 7: Registros de la estación de Sánchez Magallanes, Tab. El eje horizontal corresponde al tiempo en UTC y el eje vertical corresponde a la unidad del sensor. La línea color negro en nivel del mar indica el pronóstico de marea astronómica.

En la Figura 8 se puede ver que en la estación de Frontera se registró una deformación de la onda de marea al pasar el Frente Frío y un aumento del nivel del mar de casi 35 cm.

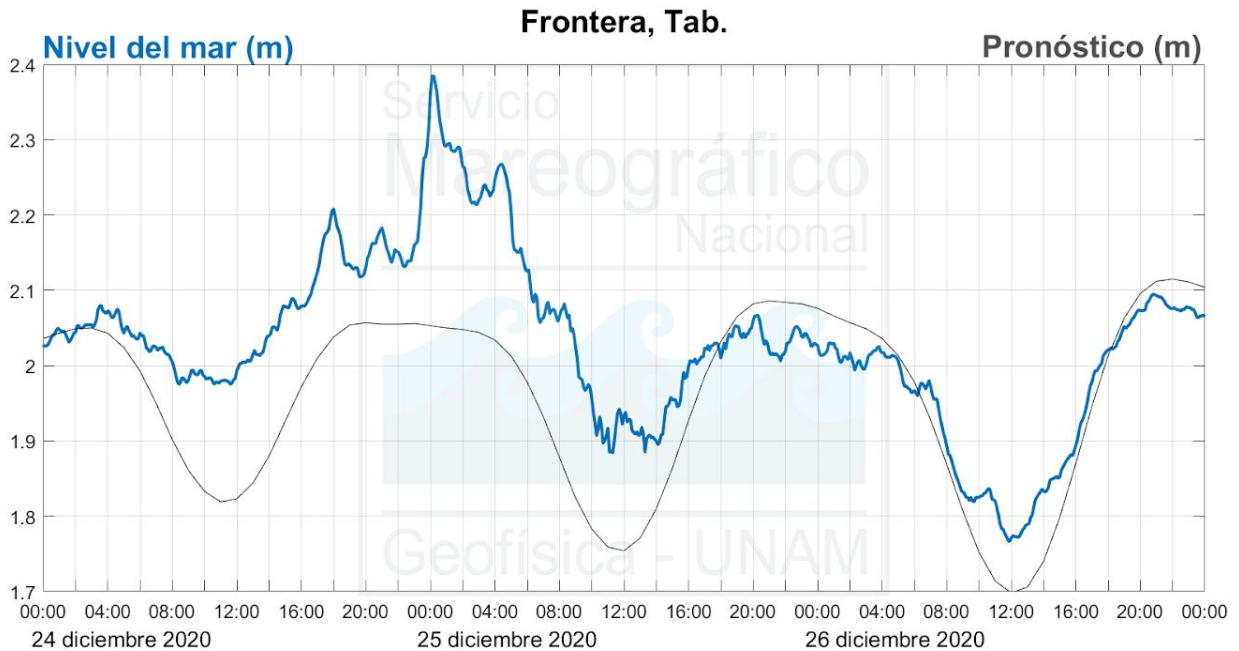


Figura 8: Registro del sensor de nivel del mar de la estación de Frontera, Tab. El eje horizontal corresponde al tiempo en UTC y el eje vertical corresponde a la unidad del sensor. La línea color negro indica el pronóstico de marea astronómica.

En la Figura 9 se pueden observar los datos de los sensores meteorológicos de la estación de Ciudad del Carmen. Durante el punto máximo de elevación de la marea también se registró el punto máximo de la rapidez de ráfaga, el cual fue de aprox. 19 m/s. Durante la duración del evento, la temperatura llegó a descender por debajo de los 20 grados, y la humedad llegó al 40%, mientras que la presión atmosférica alcanzó los 1026 hPa.

Ciudad del Carmen, Camp.

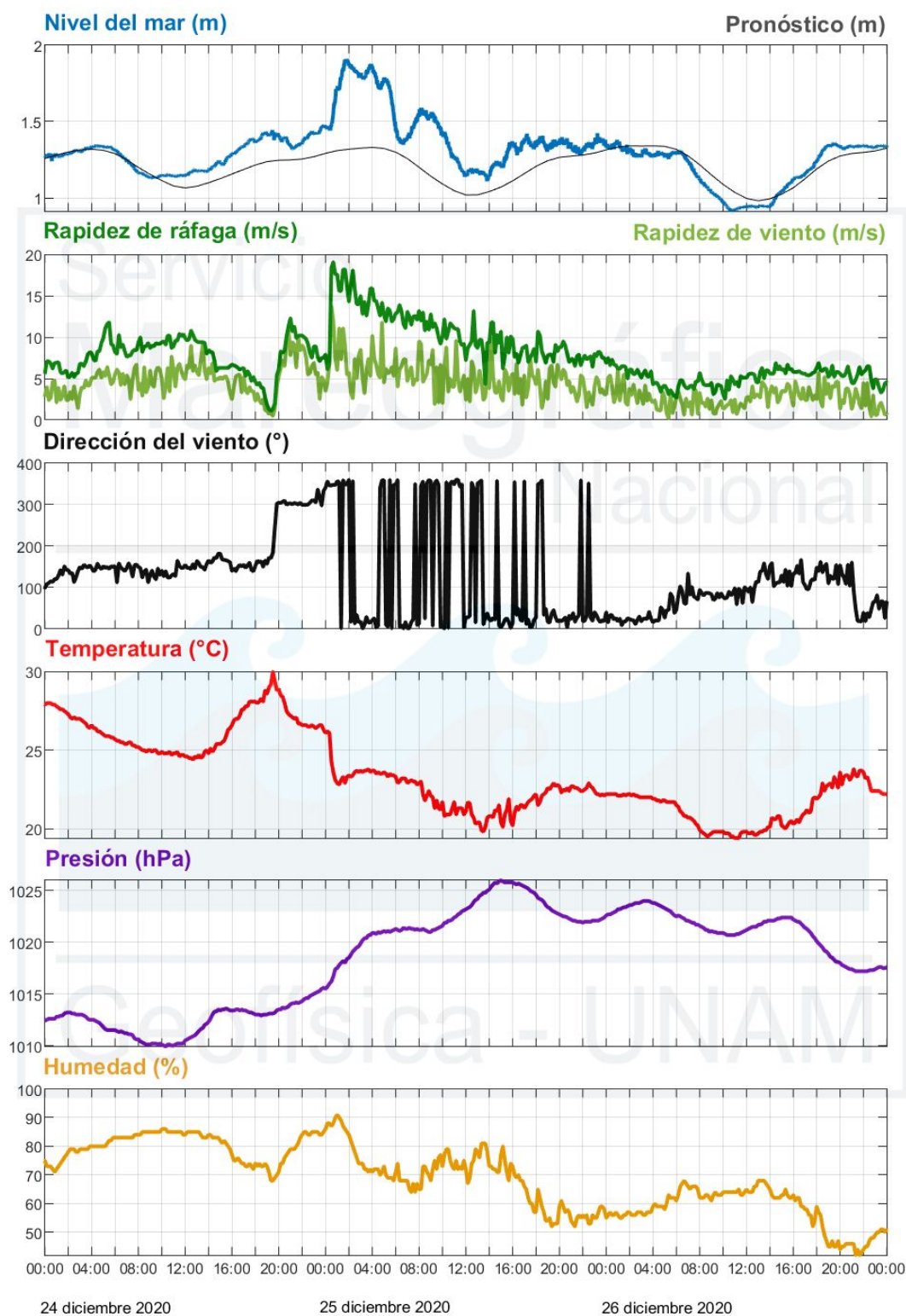


Figura 9: Registros de la estación de Ciudad del Carmen, Camp. El eje horizontal corresponde al tiempo en UTC y el eje vertical corresponde a la unidad del sensor. La línea color negro en nivel del mar indica el pronóstico de marea astronómica.

En la Figura 10 se puede ver que en la estación de Campeche se registró una deformación de la onda de marea al pasar el huracán y un aumento del nivel del mar de casi 80 cm.

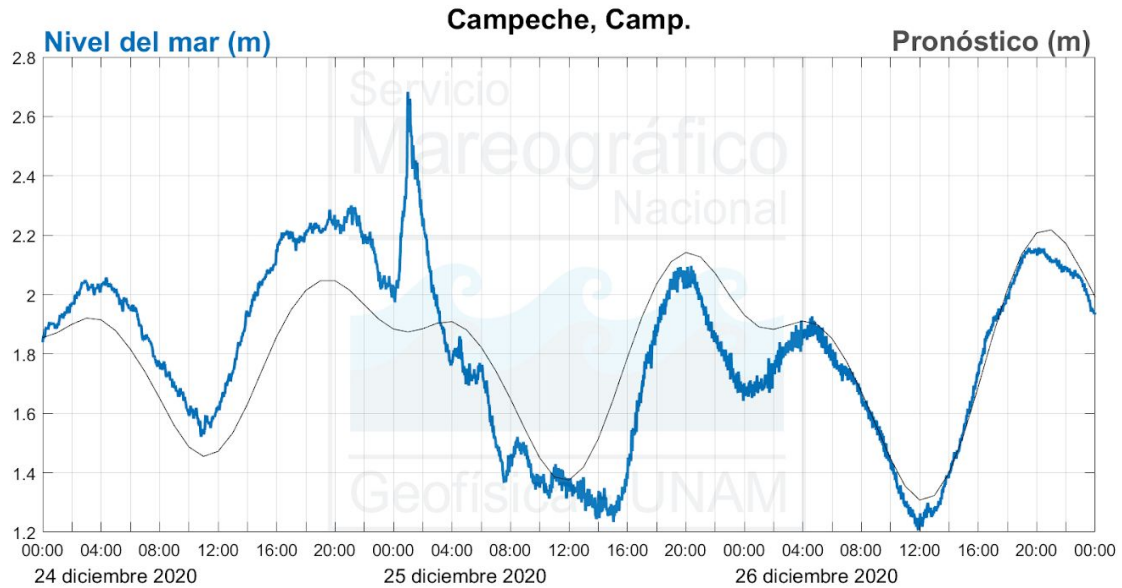


Figura 10: Registro del sensor de nivel del mar de la estación de Campeche, Camp. El eje horizontal corresponde al tiempo en UTC y el eje vertical corresponde a la unidad del sensor. La línea color negro indica el pronóstico de marea astronómica.

En la Figura 11 se puede ver que en la estación de Celestún se registró una deformación de la onda de marea al pasar el huracán y un aumento del nivel del mar de casi 82 cm.

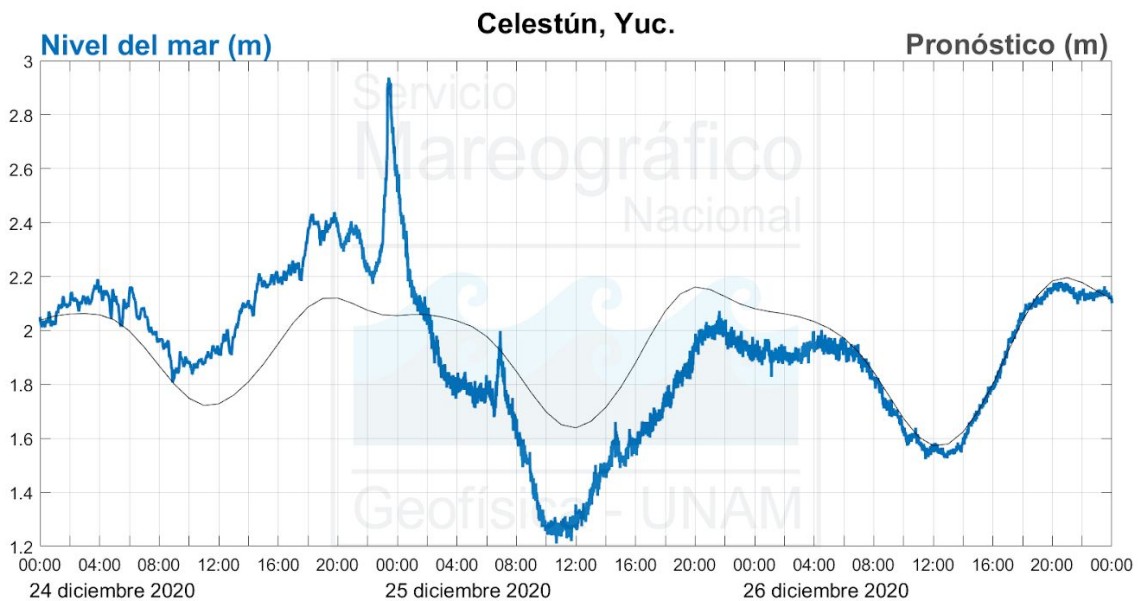


Figura 11: Registro del sensor de nivel del mar de la estación de Celestún, Yuc. El eje horizontal corresponde al tiempo en UTC y el eje vertical corresponde a la unidad del sensor. La línea color negro indica el pronóstico de marea astronómica.

En la Figura 12 se puede ver que en la estación de Sisal se registró una deformación de la onda de marea al pasar el huracán y un aumento del nivel del mar de casi 90 cm.

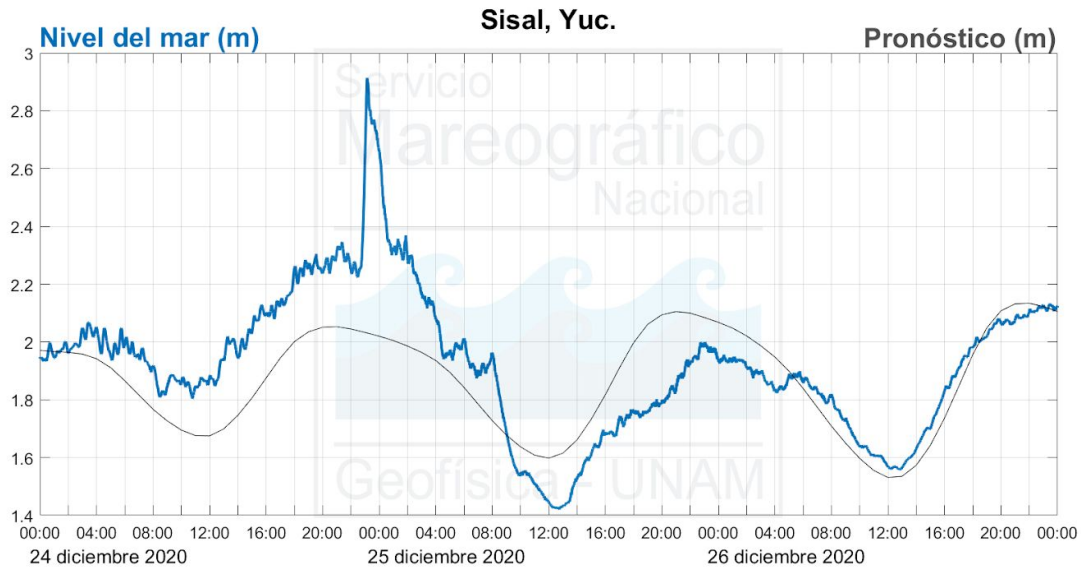


Figura 12: Registro del sensor de nivel del mar de la estación de Sisal, Yuc. El eje horizontal corresponde al tiempo en UTC y el eje vertical corresponde a la unidad del sensor. La línea color negro indica el pronóstico de marea astronómica.

En la Figura 13 se puede ver que en la estación de Telchac se registró una deformación de la onda de marea al pasar el huracán y un aumento del nivel del mar de casi 80 cm.

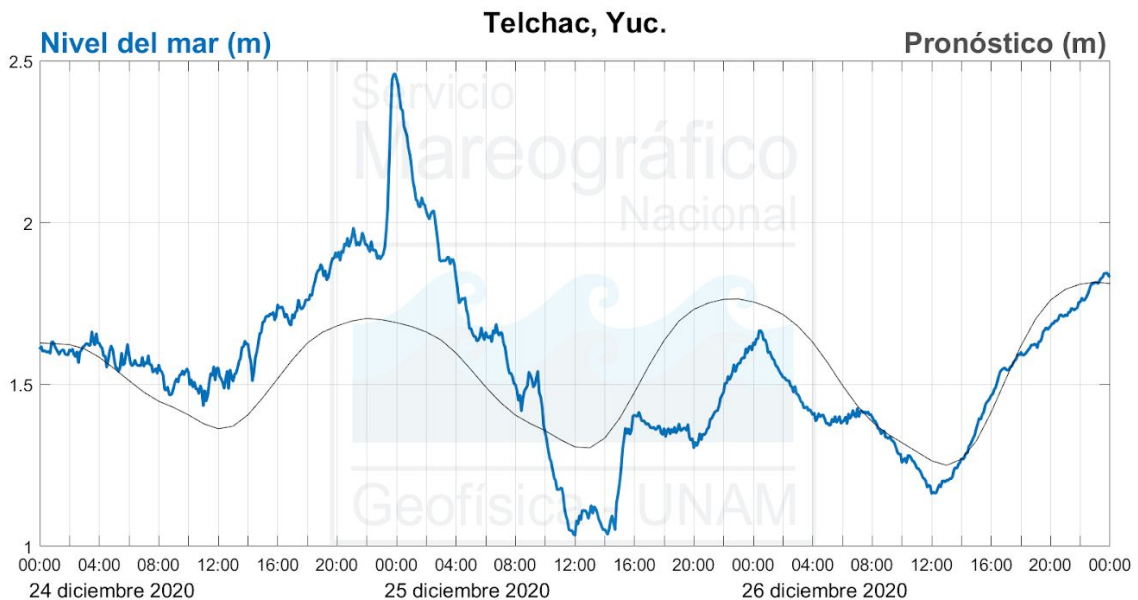


Figura 13: Registro del sensor de nivel del mar de la estación de Telchac, Yuc. El eje horizontal corresponde al tiempo en UTC y el eje vertical corresponde a la unidad del sensor. La línea color negro indica el pronóstico de marea astronómica.

En la Figura 14 se pueden observar los datos del nivel del mar y presión atmosférica de la estación de Isla Mujeres. Se observa el aumento de frecuencia en el nivel del mar y un aumento de 10 cm por arriba del nivel medio del mar. La presión atmosférica alcanzó 1023 hPa.

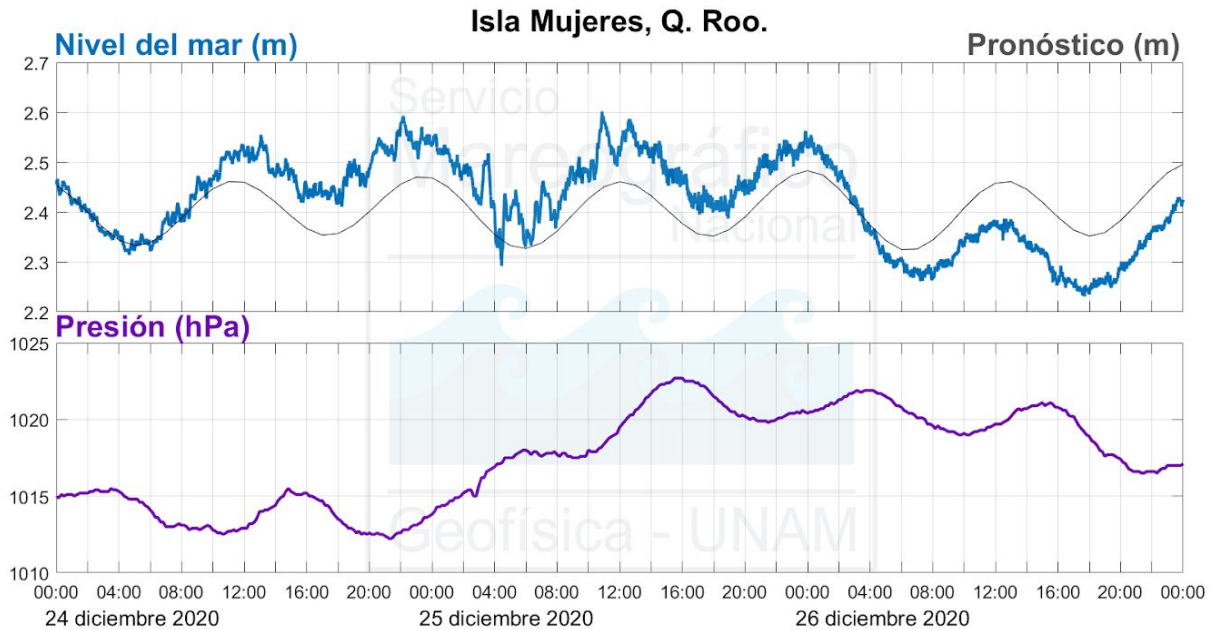


Figura 14: Registro del sensor de nivel del mar de la estación de Isla Mujeres, Q. Roo. El eje horizontal corresponde al tiempo en UTC y el eje vertical corresponde a la unidad del sensor. La línea color negro indica el pronóstico de marea astronómica.

En la Figura 15 se pueden observar los datos de los sensores meteorológicos de la estación de Puerto Morelos. Se observa un aumento y disminución del 20 cm aprox. sobre el nivel medio del mar, rafagas de 20 m/s, un aumento de la presión atmosférica alcanzado los 1022 hPa. También, se observa una disminución de temperatura y humedad, alcanzando los 15° C y 50%, respectivamente.

Puerto Morelos, Q. Roo.

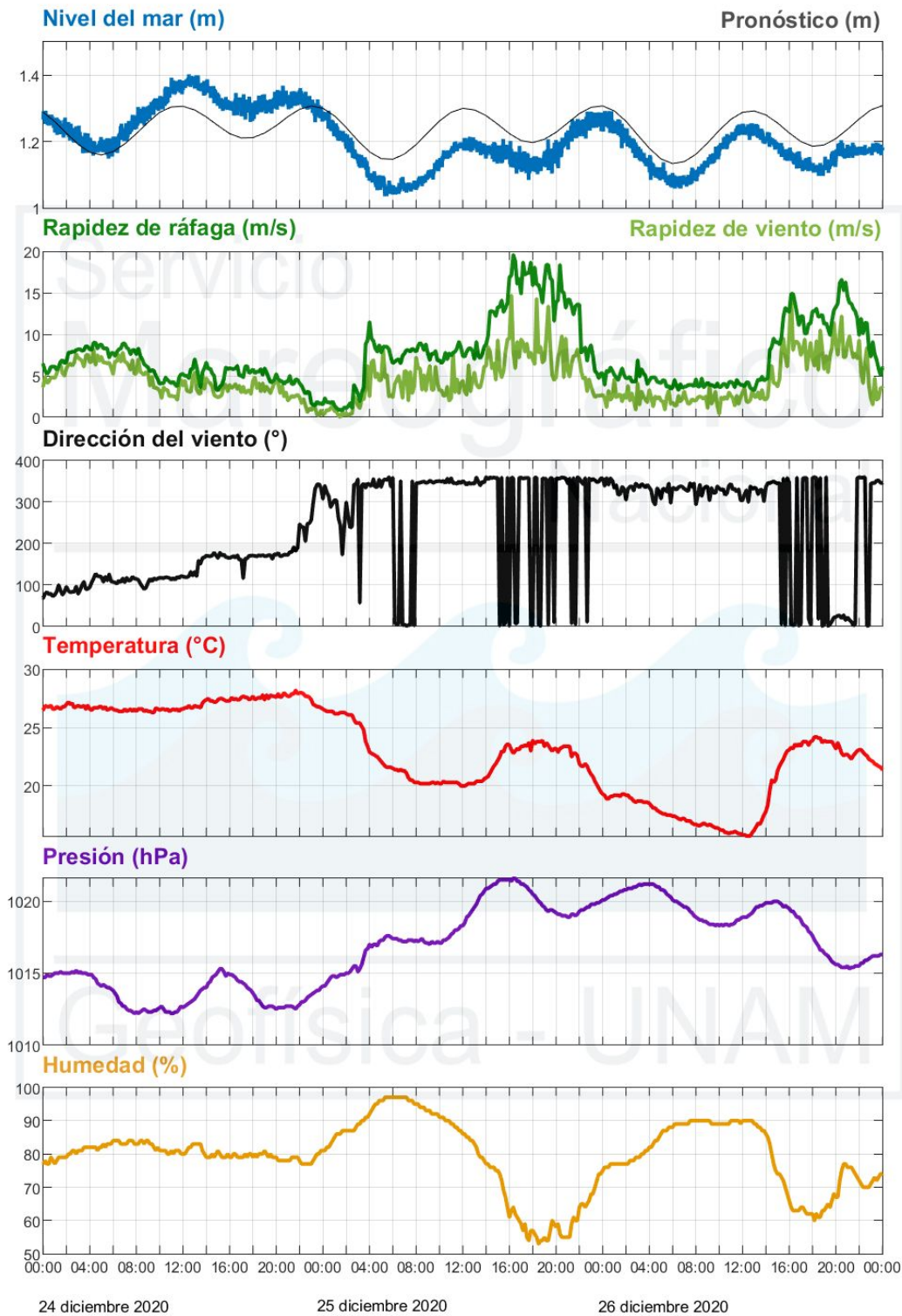


Figura 15: Registros de la estación de Puerto Morelos, Q. Roo. El eje horizontal corresponde al tiempo en UTC y el eje vertical corresponde a la unidad del sensor. La línea color negro en nivel del mar indica el pronóstico de marea astronómica.

3. Definición de frente frío

Se le denomina frente frío a la línea de unión ubicada en la zona donde una gran masa de aire frío entra en contacto con una masa de aire caliente. El aire frío, al ser más denso, se meterá por debajo de la masa de aire cálido que es menos densa, formando una especie de cuña. Dependiendo de las condiciones ambientales y de humedad, la masa de aire cálido se condensará y podría generar lluvias, tormentas eléctricas y granizo. Los frentes fríos suelen moverse con velocidades de entre 40 y 60 km/h y durar 3 días aproximadamente, provocando fuertes descensos de temperatura.

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 29 de diciembre de 2020, 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 (2020): Registro de variaciones del nivel del mar asociadas al Frente Frío número 23, 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 la 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