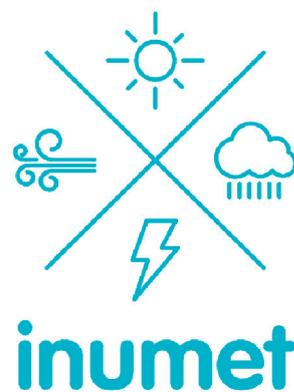


BOLETÍN TRIMESTRAL N° 2

OTOÑO 2024

INFORME DE OTOÑO

MARZO - ABRIL - MAYO





INFORME CIERRE DE OTOÑO

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
ESTADO DE LOS OCÉANOS Y LA ATMÓSFERA.....	4
PRECIPITACIÓN	
GENERALIDADES DEL TRIMESTRE.....	6
¿CÓMO ESTUVO EL OTOÑO EN RELACIÓN A LOS ÚLTIMOS AÑOS?.....	7
MÁX. Y MÍN. DEL OTOÑO 2024	10
EVENTOS DE GRANIZO.....	12
TEMPERATURA	
GENERALIDADES DEL TRIMESTRE.....	13
VALORES EXTREMOS ABSOLUTOS DE TEMPERATURA.....	14
TEMPERATURA MEDIA A NIVEL PAÍS DEL TRIMESTRE.....	14
ANOMALÍAS DE TEMPERATURA MEDIA A ESCALA PAÍS 1981 - 2023.....	15
TEMPERATURA MESA MES.....	16
COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA MEDIA A NIVEL DE ESTACIÓN.....	17
TEMPERATURAS EXTREMAS DEL TRIMESTRE.....	18
NOTAS Y ACLARACIONES.....	20



RESUMEN

En lo que refiere al monitoreo de las condiciones climáticas y al fenómeno de El Niño, durante el transcurso del otoño 2024, si bien predominaron las condiciones de El Niño este mostró un debilitamiento, que se vio reflejado en un enfriamiento de la temperatura superficial del mar en el océano Pacífico ecuatorial.

En términos generales, el trimestre se caracterizó por acumulados de precipitación que se ubicaron por encima de lo esperado y una temperatura media que estuvo dentro del rango de normalidad.

En cuanto al comportamiento de las precipitaciones, el otoño de 2024 se caracterizó por presentar acumulados que superaron la media esperada en gran parte del país. Los registros más significativos tuvieron lugar al este del país, sobre los departamentos de Rocha, Treinta y Tres y Cerro Largo, al centro-sur sobre el departamento de Florida, así como también sobre el litoral oeste, con los mayores registros sobre los departamentos de Paysandú y Río Negro. A escala país se registró un acumulado promedio de 700.9 mm, valor que se ubicó por encima de la media trimestral (368.0 mm). Por otra parte, la cantidad de días con lluvia en promedio fue de 31 días, valor que también estuvo por encima de la media (20 días). El rango de los acumulados de precipitación del trimestre se ubicó entre los 279.7 mm en la localidad de El Jaguel (Maldonado) y 1067.0 mm en la San Luis (Rocha). En cuanto a los desvíos respecto a la media fueron positivos en todo el país, destacándose la región central del país con valores que superaron el 100 %. El rango de anomalías se ubicó entre 26.9 % en Chileno (Colonia) y 178 % en la estación de Florida.

En lo que respecta a los eventos de granizo, se reportaron un total de 61 eventos en el trimestre, siendo el mes de abril el que presentó mayor cantidad de reportes, con un total de 35.

En lo que refiere a la temperatura media y a escala país, el otoño se ubicó en el rango de normalidad. Las temperaturas medias más altas se registraron al norte y las más bajas en el centro-sur. Los valores de temperatura media oscilaron entre 16.6 °C en la estación de San José (región centro-sur), y 19.6°C en la estación de Artigas (región norte), con un promedio a nivel país de 17.7 °C. Por otra parte, los desvíos respecto a la media fueron negativos en prácticamente todo el país, con valores que oscilaron entre -0.7 °C en la estación de Colonia



RESUMEN

y 0.0 °C en la estación de Melo. Al interior del trimestre se destaca el desigual comportamiento de los meses de marzo y abril, con anomalías positivas, respecto al mes de mayo que mostró anomalías negativas con desvíos que superaron en algunas regiones del país los -1.5 °C. Por otro lado, las temperaturas extremas mostraron un comportamiento desigual, las temperaturas máximas del trimestre estuvieron por debajo de lo normal, mientras que las temperaturas mínimas estuvieron dentro de los rangos de normalidad para la época.



ESTADO DE LOS OCÉANOS Y LA ATMÓSFERA

En términos generales, durante el otoño de 2024, continuaron las condiciones climáticas de El Niño – Oscilación Sur, pero con un debilitamiento de la temperatura superficial del mar (TSM), con respecto a los trimestres previos, que se viene observando desde principios del 2024. En particular, el valor del Índice Niño (ONI, por su sigla en inglés) para el trimestre marzo-abril-mayo (MAM), que corresponde a las anomalías de la TSM en la región de El Niño 3.4 fue de 0.7 °C. Sin embargo, en el último mes ya se han observado anomalías negativas en las regiones de El Niño, principalmente hacia el este del océano Pacífico ecuatorial. Analizando mes a mes, durante marzo se observaron anomalías cálidas de TSM al este del océano Pacífico ecuatorial, persistiendo la fase cálida de El Niño – Oscilación Sur (ENSO), pero ya con un debilitamiento con respecto a los últimos meses. Luego, en el mes de abril, continuó la presencia de anomalías cálidas de TSM al este del océano Pacífico ecuatorial, pero estas continuaron debilitándose con respecto a marzo, reflejando una transición hacia condiciones neutrales de este fenómeno. Estas condiciones continuaron durante el mes de mayo, en el cual comenzó a observarse la presencia de anomalías frías de la TSM, principalmente en la región de El Niño (1+2), que de a poco se fue extendiendo hacia el oeste (región de El Niño 3) a lo largo del mes. En cuanto al resto de los océanos, durante todo el trimestre se observaron anomalías cálidas de TSM en gran parte del globo, y en particular en el océano Atlántico.

Por otro lado, en escala sub-estacional, durante marzo la oscilación de Madden-Julian (MJO) permaneció activa, comenzando los primeros días del mes en la fase 3, avanzando hacia la fase 8 y sobre finales de mes se ubicó en la fase 1. En cambio, en abril la MJO permaneció inactiva durante gran parte del mes. Finalmente, durante mayo la MJO permaneció inactiva durante la primera mitad del mes y activa durante la segunda mitad del mes, ubicándose en las fases 3 y 4 pero con baja intensidad.



PRECIPITACIÓN

GENERALIDADES DEL TRIMESTRE

El otoño de 2024 se caracterizó por acumulados de precipitación que se ubicaron por encima de lo esperado para el trimestre en gran parte del país. De acuerdo a la climatología y considerando la red de estaciones meteorológicas, los acumulados medios trimestrales se ubican en el entorno de 313.5 mm en la estación de Melilla y los 456.2 mm en la estación de Rivera, según el período de referencia 1981-2010. En el trimestre marzo, abril, mayo de 2024, en algunas estaciones se superó ampliamente

la media del trimestre, como es el caso de las estaciones de Florida con un acumulado de 897.7 mm y una media de 322.9 mm, Artigas con un acumulado de 819.9 mm y una media de 449.9 mm o el de Melo con acumulado trimestral de 745.6 mm y una media que se ubica en los 373.2 mm.

A continuación, se muestra el comportamiento espacial del acumulado de precipitación (en mm) y de anomalías (en porcentaje) para el trimestre marzo, abril, mayo de 2024.

Precipitación acumulada (mm)

Anomalías de precipitación (%)

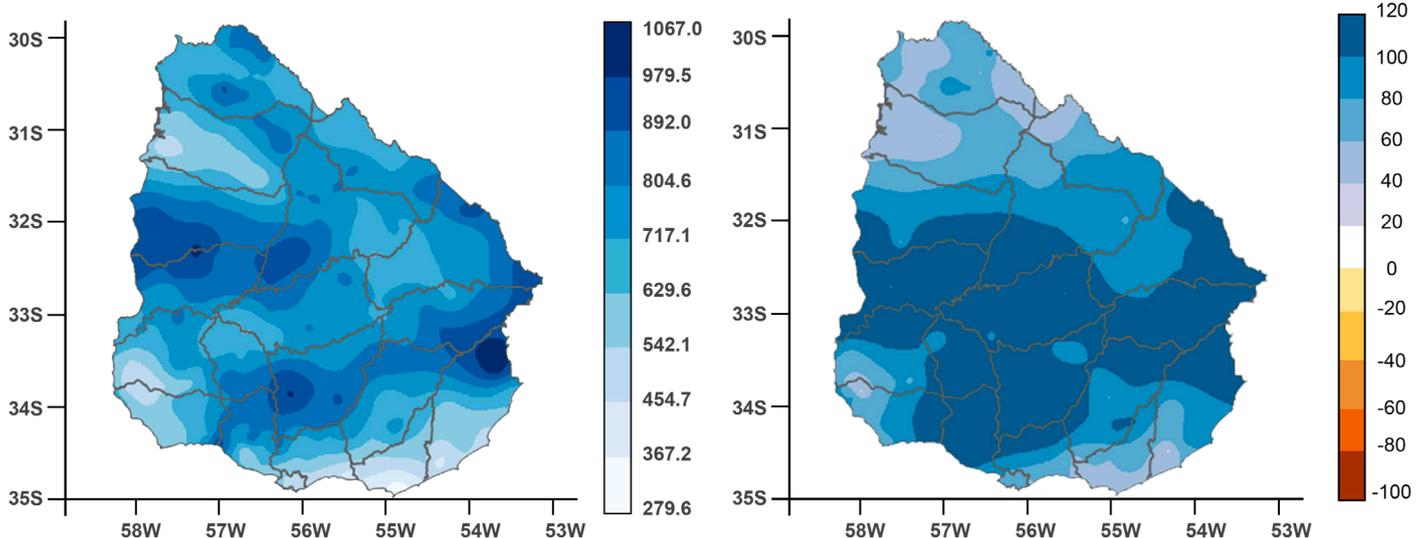


Figura 1: Mapa de precipitación acumulada en mm (izquierda) y anomalías en porcentaje (derecha) para el trimestre marzo, abril, mayo de 2024.



PRECIPITACIÓN

En la Figura 1 se aprecia que las precipitaciones más significativas se registraron al este del país, principalmente sobre los departamentos de Rocha, Treinta y Tres y Cerro Largo, al centro-sur sobre el departamento de Florida, así como también sobre el litoral oeste, con los mayores registros sobre los departamentos de Paysandú y Río Negro. El rango de los acumulados de precipitación del trimestre se ubicó entre los 279.7 mm en la localidad de El Jaguel (Maldonado) y 1067.0 mm en la San Luis (Rocha).

En cuanto a los desvíos respecto a la media fueron positivos en todo el país, destacándose la región central del país con valores que superaron el 100 %. El rango de anomalías se ubicó entre 26.9 % en Chileno (Colonia) y 178 % en la estación de Florida.

¿CÓMO ESTUVO EL OTOÑO EN RELACIÓN A OTROS AÑOS?

OTOÑOS 1981 - 2024

La Figura 2 muestra los acumulados de precipitación promedio, a escala país, para los otoños desde 1981 a 2024, la línea verde continua representa la media trimestral. En la figura se puede apreciar la variabilidad interanual de los otoños. El acumulado promedio del otoño de 2024 fue de 700.9 mm, es decir 332.9 mm por encima de la media trimestral (368.0 mm). Si se ordena la serie de acumulados trimestrales de los últimos 44 años de mayor a menor, resulta que el otoño de 2024 se ubica en el puesto nro. 2 de los otoños más lluviosos. Continúa en el primer lugar de la serie el otoño del año 2002 con 761.0 mm.



PRECIPITACIÓN

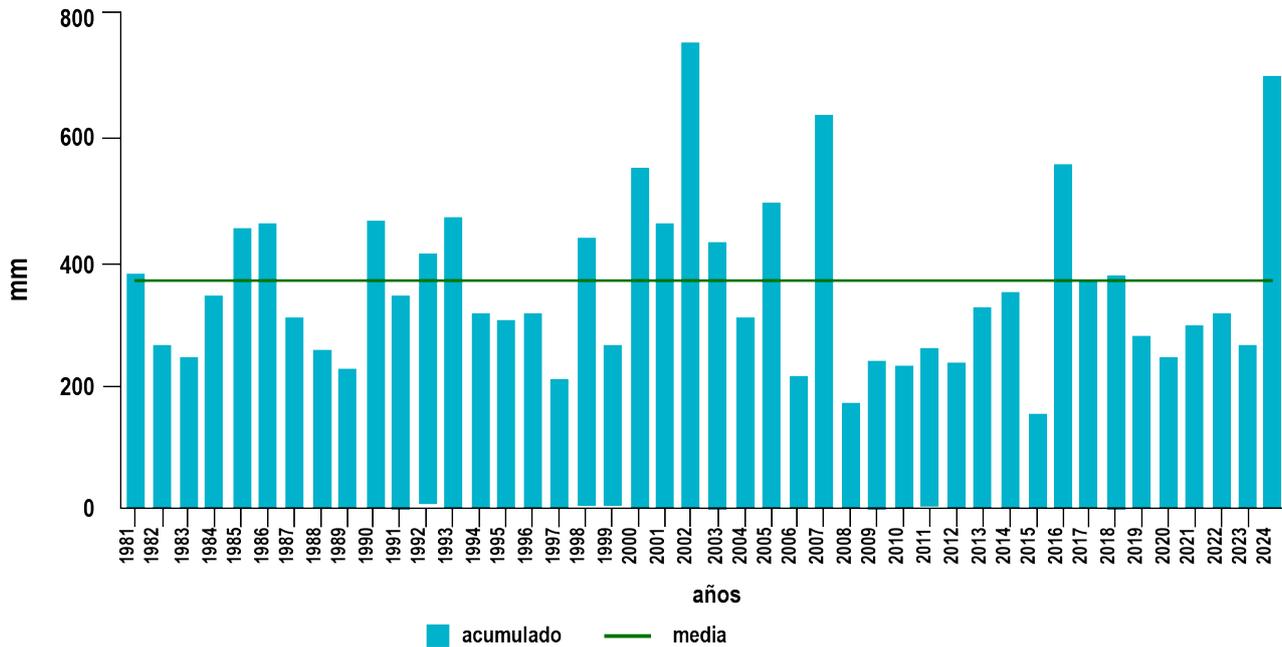


Figura 2: Precipitación acumulada promedio en milímetros de los otoños a escala país desde 1981 a 2024.

En la Figura 3 se muestra el comportamiento del acumulado promedio del trimestre, a nivel país, desagregado por mes. Allí se aprecia que el mes más lluvioso fue el mes de marzo, con un acumulado promedio de 287.8 mm, seguido por el mes de abril con 238.2 mm,

para resultar siendo el mes de mayo el menos lluvioso, con un acumulado de 174.9 mm. Se destaca que todos los meses al interior del trimestre mostraron un comportamiento por encima de la media.

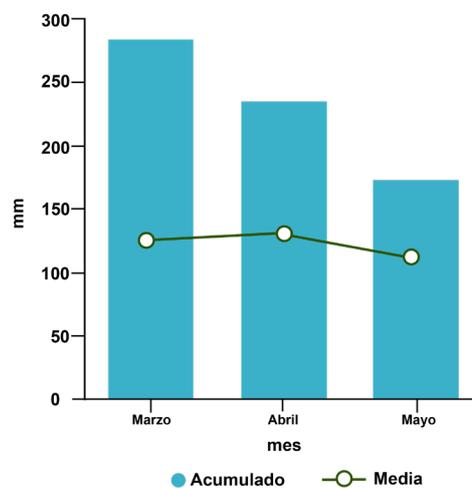


Figura 3: Precipitación acumulada promedio a nivel país del otoño 2024, desagregada mensualmente.



PRECIPITACIÓN

En cuanto a la cantidad de días con precipitación promedio, a escala país, el trimestre registró 31 días, colocándose 11 días por encima del valor medio esperado para la estación de otoño de 20 días (véase Figura

4). Si se ordena la serie de cantidad de días promedio con precipitaciones de los últimos 44 años, de mayor a menor, el año 2024 se posiciona en el 2do. lugar, continuando en el 1er. puesto el año 2002 con 33 días.

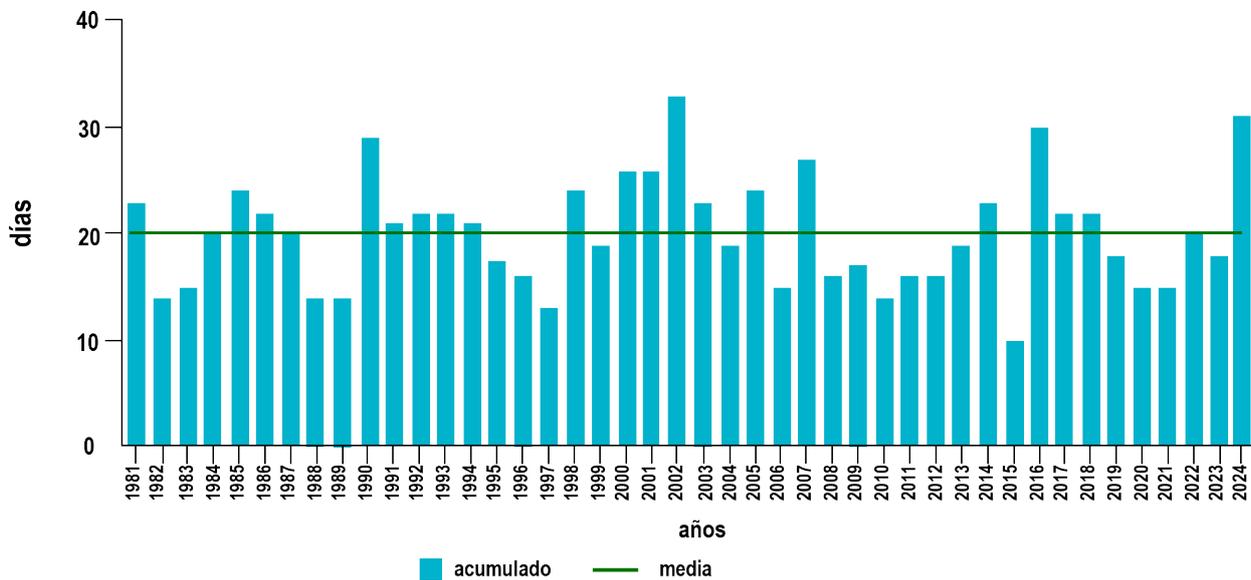


Figura 4: Cantidad de días con precipitación mayor o igual a 1.0 mm, promedio país, de los otoños desde 1981 a 2024.

En la Figura 4 se muestra el comportamiento de la cantidad de días promedio de precipitación al interior del trimestre. A escala intraestacional, el mes de abril fue el que

registró mayor cantidad de días, con un valor de 11 días promedio a escala país, seguido por el mes de marzo con 10 días, resultando el mes de mayor con un registro de 9 días.



PRECIPITACIÓN

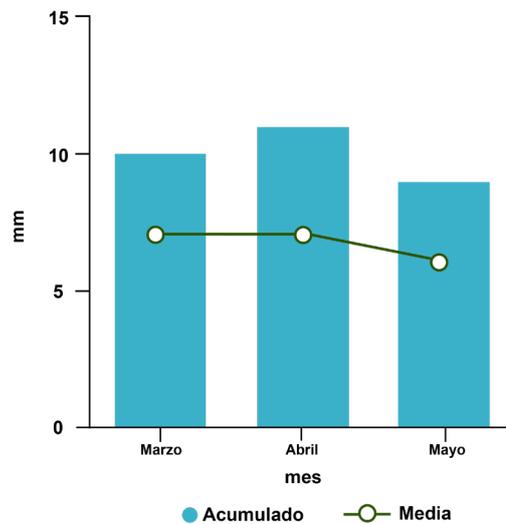


Figura 4: Cantidad de días con precipitación promedio país del otoño 2024, desagregado por mes.

LOS MÁXIMOS Y MÍNIMOS DEL OTOÑO 2024

En el mapa de la Figura 5 se muestran los valores máximos y mínimos del trimestre, estos valores responden no solo a acumulados de precipitación, sino también a la cantidad de días con y sin precipitaciones.

El máximo acumulado en el trimestre tuvo lugar en la localidad de San Luis (Rocha) con 1067.0 mm y se representa en el mapa con el número 1. Mientras que el mínimo acumulado en el trimestre fue en el Jaguel (Maldonado) con 279.7 mm y se representa en el mapa con el número 2.

Por otro lado, el máximo acumulado en 24 horas se registró en la ciudad de San José, el día 19 de marzo con 236.0 mm (Figura 5, nro.3).

En lo que refiere a la cantidad de días con precipitaciones, el máximo del trimestre se registró en la estación meteorológica de Rivera con 50 días. Estos días se concentraron, en su mayoría, en el mes de mayo. Vale aclarar que es total de días con precipitaciones distribuidos en todo el trimestre (Figura 5, nro. 4). Por otra parte, el máximo de días consecutivos con precipitaciones se registró en la estación de Rocha, en el período del 17 al 27 de mayo, con 11 días (Figura 5, nro. 5).



PRECIPITACIÓN

Por último, el máximo de días sin precipitaciones en todo el trimestre ocurrió en la localidad de Chileno (Colonia) con 64 días. El máximo de días de forma consecutiva sin precipitaciones se registró en la localidad de Kiyú (San José), en el período del 13 al 26 de mayo, con un total de 14 días (Figura 5, nros. 6 y 7 respectivamente).

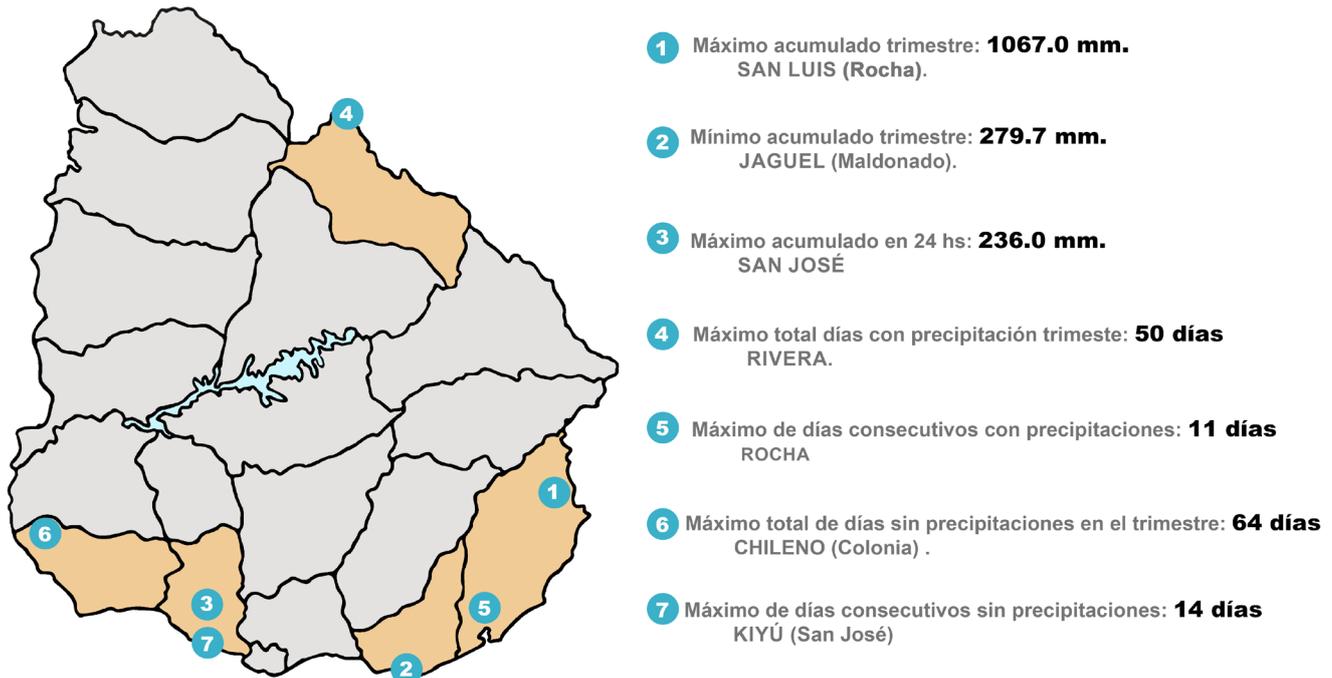


Figura 5: Valores máximos y mínimos del otoño 2024.



PRECIPITACIÓN

EVENTOS DE GRANIZO

En el mapa a continuación, se muestran los reportes de eventos de granizo del otoño de 2024, registrados en la red de estaciones meteorológicas y pluviométricas de INUMET¹.

Los eventos representados contabilizan, al interior del trimestre, un total de 10 reportes en el mes de marzo, 35 en abril y 16 en mayo. En todo el trimestre la cantidad de reportes de eventos de granizo asciende a 61 (véase Figura 6).

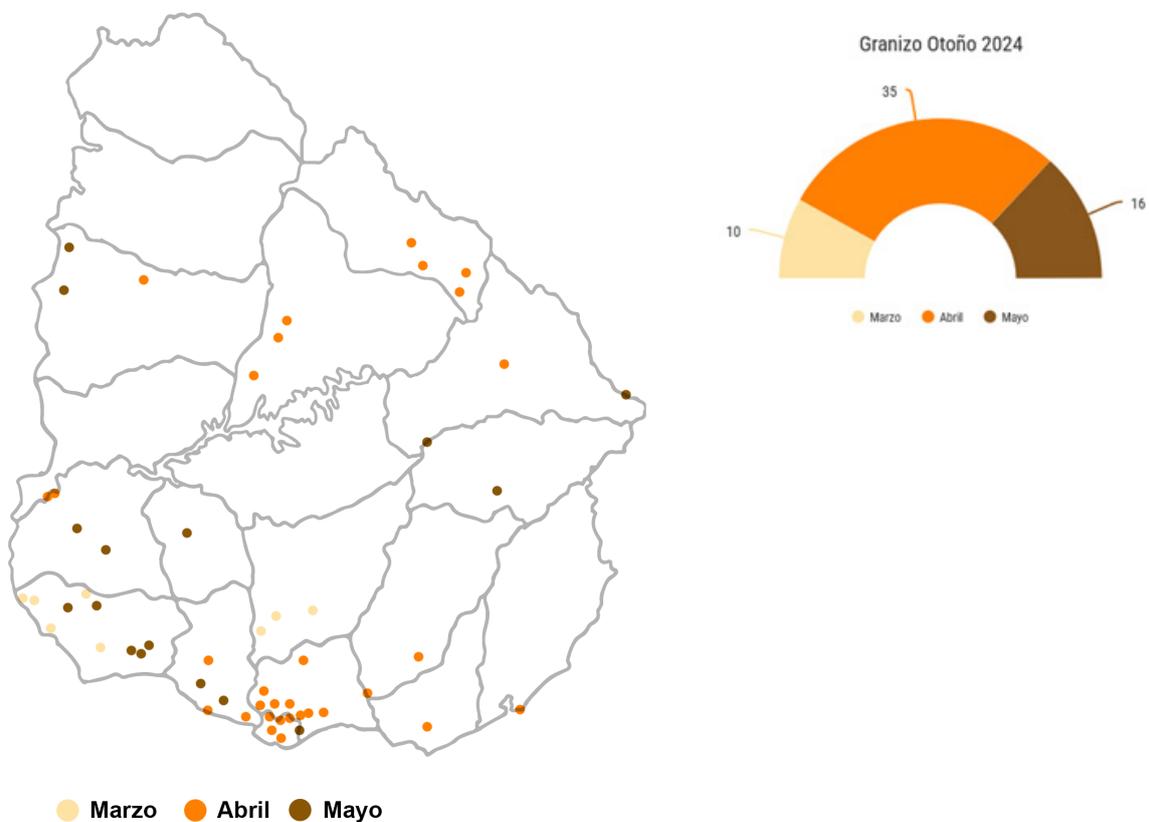


Figura 6: Mapa de reporte de eventos de granizo (izquierda) y cantidad total de reportes desagregado por mes para el otoño de 2024.

¹Téngase en cuenta, que al ser los eventos de granizo fenómenos muy localizados, pueden haber ocurrido otros eventos que no se vean reflejados en el mapa. La simbología del granizo no representa el tamaño del mismo.



TEMPERATURA

GENERALIDADES DEL TRIMESTRE

Durante el otoño, los valores de temperatura media oscilaron entre 16.6 °C en la estación de San José (región centro-sur), y 19.6°C en la estación de Artigas (región norte), con un promedio a nivel país de 17.7 °C. Las temperaturas más altas se registraron al norte y las más bajas en el centro-sur.

Con respecto a las anomalías, los valores

oscilaron entre -0.7 °C en Colonia (región suroeste) y 0.0 °C en Melo (Cerro Largo, región este). Esto determinó que la temperatura media tuviera un comportamiento dentro de lo normal en casi todo el país, con excepción de las estaciones de Colonia, Paysandú y Paso de los toros que tuvieron un comportamiento levemente por debajo de lo normal.

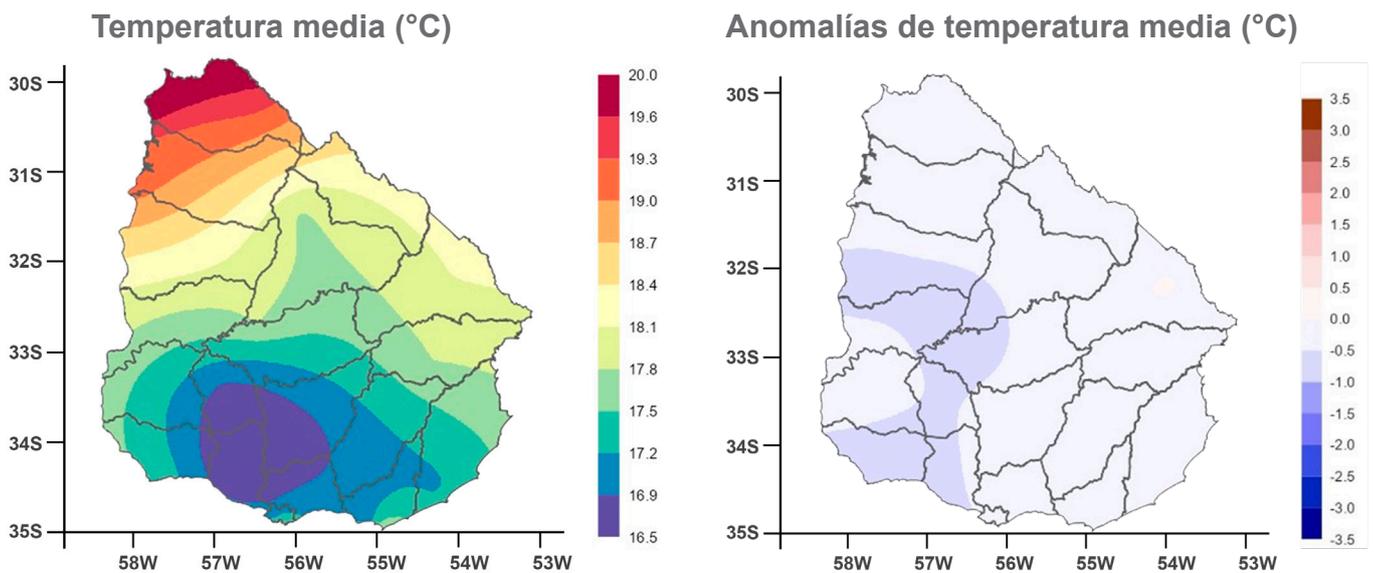


Figura 7: Mapa de temperatura media (izquierda) y mapa de anomalías de temperatura media en °C (derecha) para el otoño del 2024.



TEMPERATURA

VALORES EXTREMOS ABSOLUTOS DE TEMPERATURAS



TEMPERATURA MÁS BAJA

-1.4°MAYO
20EST. MET. FLORIDA
(Automática)

Temperatura mínima absoluta del período histórico para MAM (1981-2023): -4.5 °C en Est. Met. Mercedes el 31/05/2008



TEMPERATURA MÁS ALTA

37.6°CMARZO
14EST. MET. BELLA UNIÓN
(Automática)

Temperatura máxima absoluta del período histórico para MAM (1981-2023): 40.2 °C en Est. Met. Artigas el 13/03/2020 y en Durazno y Mercedes el 11/03/2023

TEMPERATURA MEDIA A NIVEL PAÍS DEL TRIMESTRE

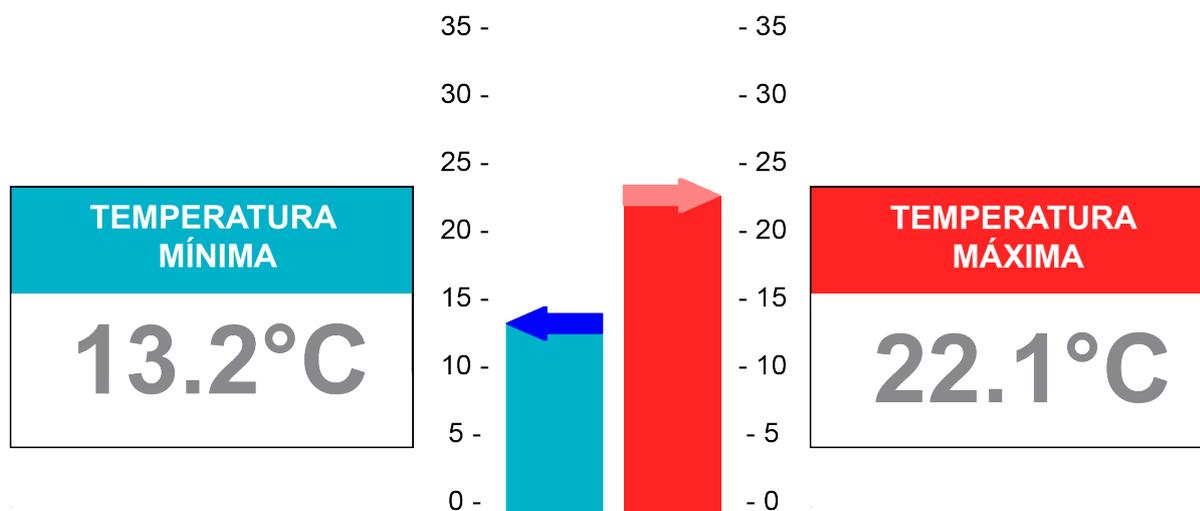


Figura 8: Valores extremos de temperatura y temperatura media a escala país del otoño del 2024.



TEMPERATURA

ANOMALÍAS DE TEMPERATURA MEDIA
A ESCALA PAÍS 1981 - 2024

En el gráfico de la Figura 9 se visualiza la evolución de las anomalías de temperatura media a escala país, para los otoños desde 1981 a 2024. El otoño de 2024 presentó una anomalía de $-0.4\text{ }^{\circ}\text{C}$, valor que determinó que la temperatura media a escala país se ubicara dentro del rango normal. Dentro del período considerado el valor más bajo es de $-1.6\text{ }^{\circ}\text{C}$, registrado en el año 2022, mientras que la anomalía más alta es de $1.6\text{ }^{\circ}\text{C}$ y tuvo lugar en el año 2023.

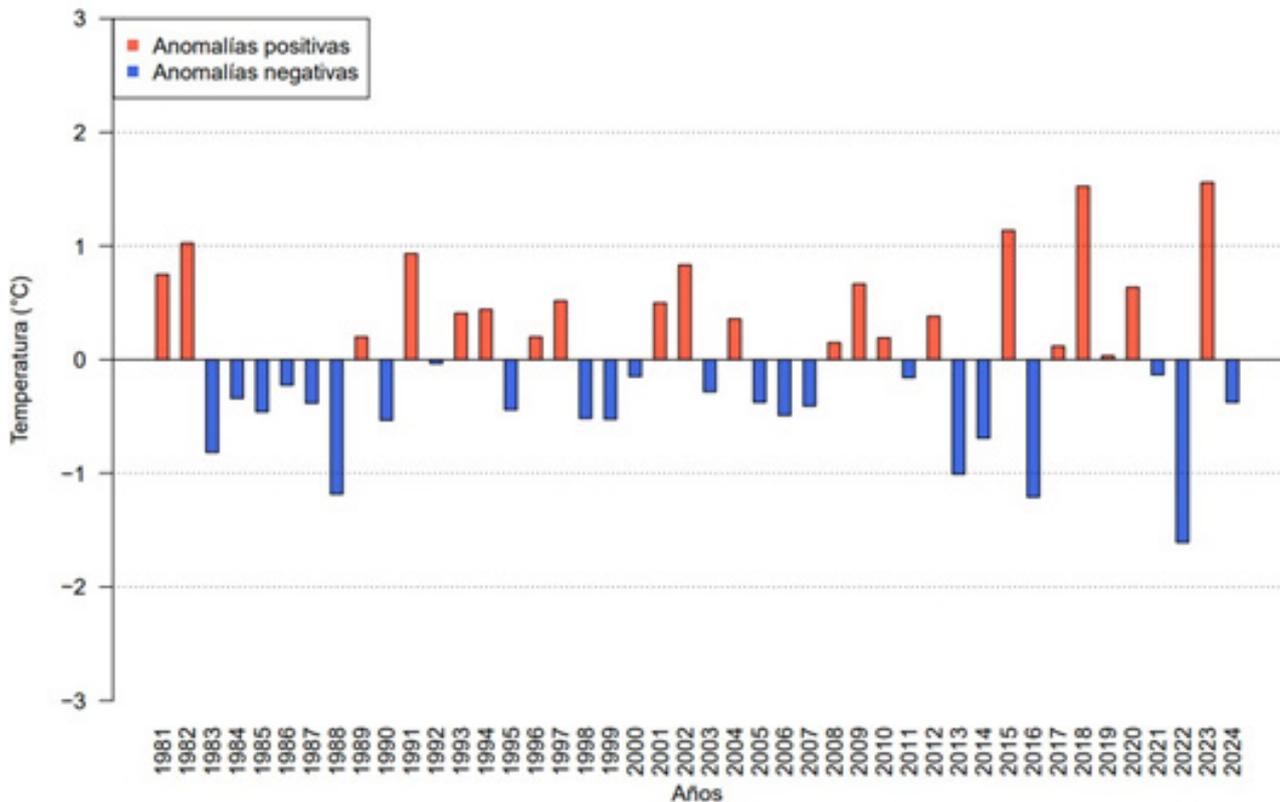


Figura 9: Anomalías de temperatura media a nivel país de los otoños entre 1981-2024.



TEMPERATURA

TEMPERATURA MES A MES

En la Figura 10 se muestra la evolución de las anomalías mensuales para los meses de marzo, abril y mayo.

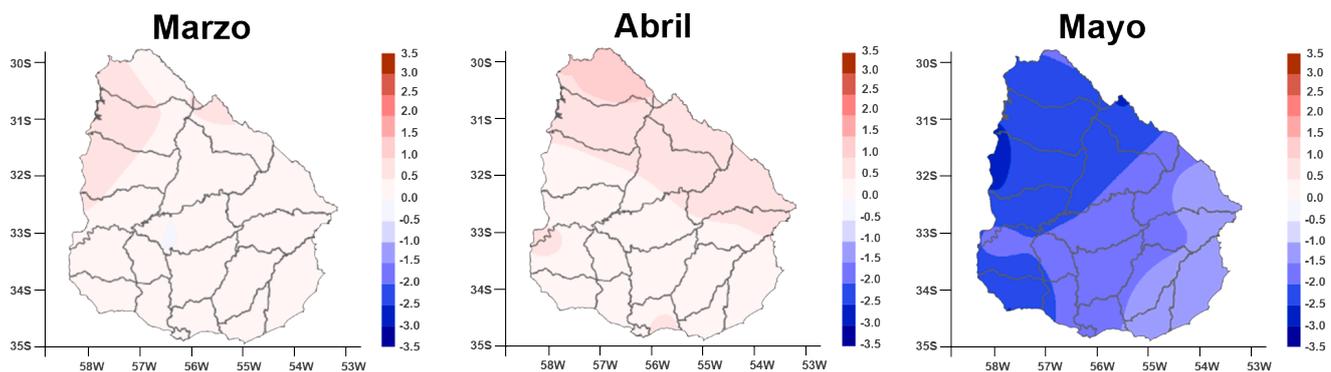


Figura 10: Mapa de anomalías de temperatura media en °C para los meses de marzo de 2024 (izquierda), abril (centro) y mayo (derecha) de 2024.

Al analizar la evolución mes a mes, se aprecia que, en los meses de marzo y abril las temperaturas medias tuvieron un comportamiento parcialmente similar, predominando temperaturas medias dentro de lo normal, con excepción en la zona norte que tuvo un comportamiento levemente por encima de lo normal en ambos casos. Esto contrasta con el comportamiento de las temperaturas medias en mayo, con anomalías muy negativas en todo el país. Esto último determinó que el comportamiento de la temperatura media a escala trimestral se viera particularmente influenciado por el mes de mayo.



TEMPERATURA

COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA MEDIA A NIVEL DE ESTACIÓN

En la Figura 11, se representa en forma de diagramas de caja (boxplots) la distribución climatológica de la temperatura media de los otoños, para un conjunto de estaciones meteorológicas, y en forma de asterisco se indica la temperatura media registrada en el otoño de 2024.

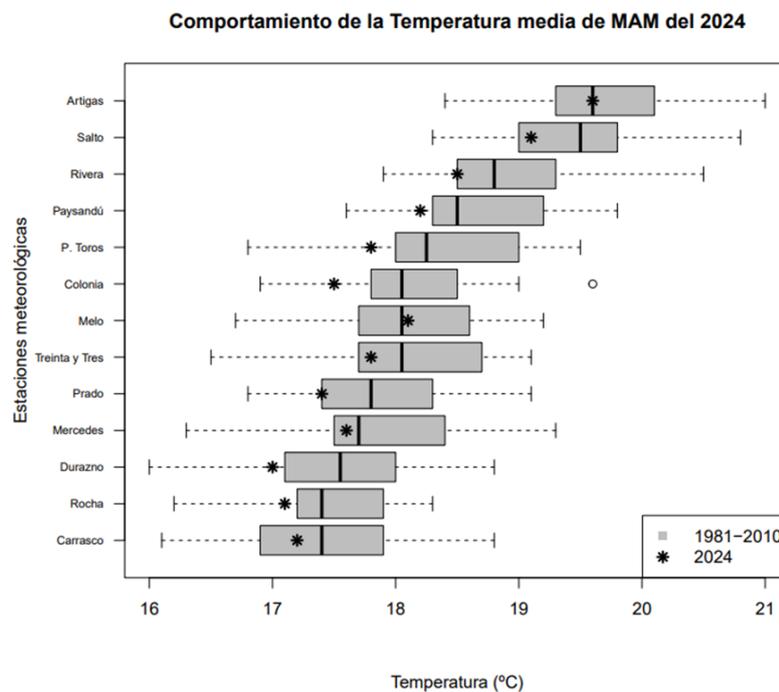


Figura 11: Comportamiento de la temperatura media del otoño 2024 respecto a su distribución climatológica.

Del análisis de dicho gráfico se desprende que, en la mayoría de las estaciones meteorológicas, la temperatura media del otoño 2024 se ubicó por debajo de la mediana de su distribución. En algunos casos, incluso, las temperaturas medias se ubicaron por debajo del percentil 25, como ocurrió en las estaciones de Colonia, Rocha, Durazno, Paso de los Toros y Paysandú. La excepción estuvo marcada por la estación de Artigas, donde la temperatura media se ubicó en la mediana de su distribución, y Melo que superó su valor.



TEMPERATURAS EXTREMAS DEL TRIMESTRE

Temperaturas máximas y mínimas medias

Para analizar el comportamiento espacial que tuvieron las temperaturas extremas en el otoño, se muestra a continuación, los mapas de anomalías de temperatura máxima media y mínima media.

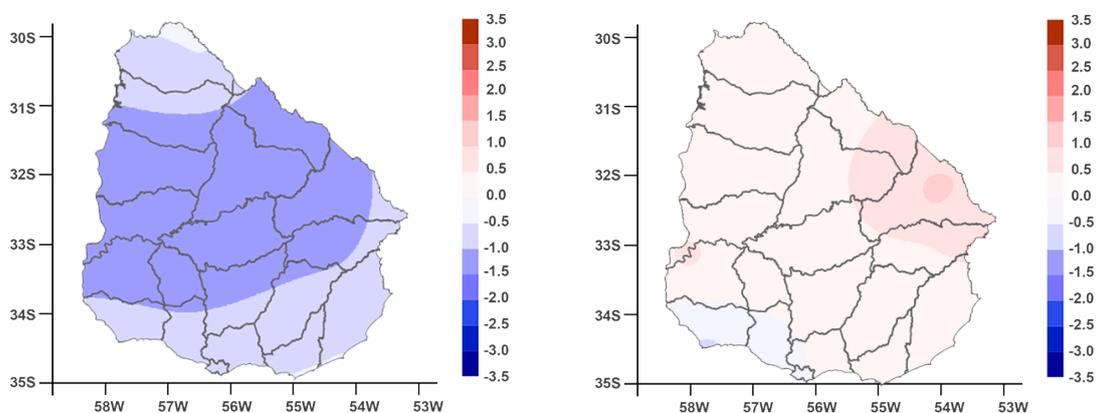


Figura 12: Mapas de anomalía de temperatura máxima media (izquierda) y mínima media (derecha) en °C durante el otoño del 2024.

En lo que refiere a las temperaturas máximas y mínimas medias en escala estacional, durante el otoño la temperatura máxima media tuvo un comportamiento por debajo de lo normal en todo el país, mientras que la temperatura mínima media se encontró dentro de lo normal, con excepción de la región noreste que estuvo por encima de lo normal. En general, el trimestre estuvo con permanencia de inestabilidad atmosférica por este motivo tuvo mayor presencia de nubosidad y humedad, es posible que el comportamiento de las temperaturas máximas esté relacionado con estos comportamientos.



TEMPERATURA

A continuación, se muestra el comportamiento de las temperaturas máximas y mínimas medias del otoño 2024, para un conjunto de estaciones meteorológicas, respecto de su distribución climatológica.

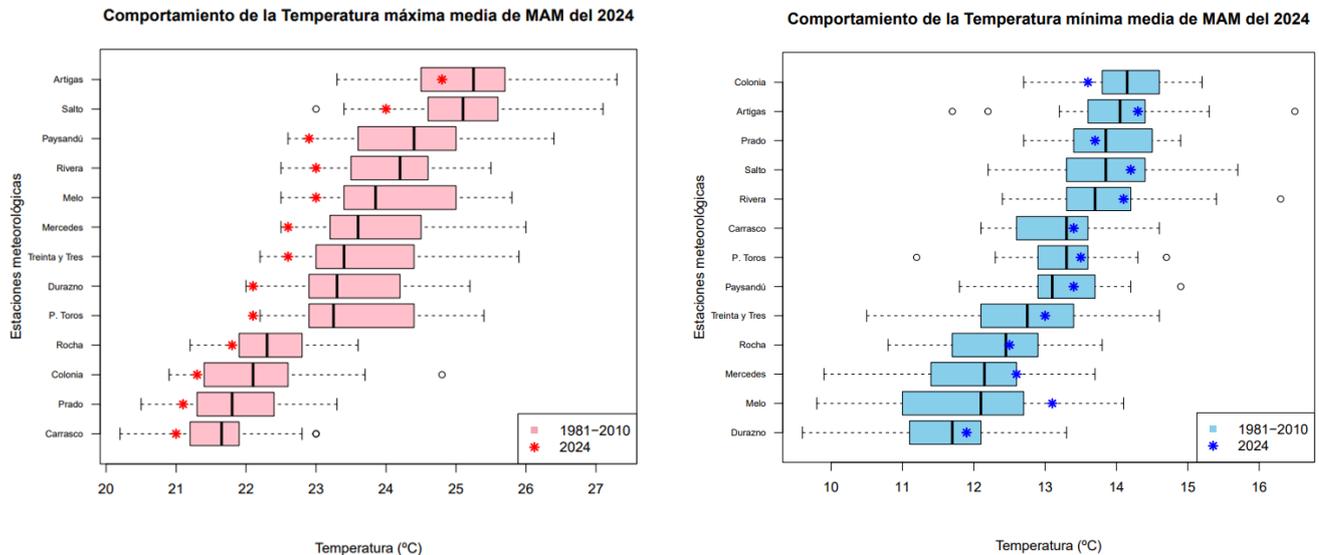


Figura 13: Comportamiento de la temperatura máxima y mínima media del otoño 2024 respecto a su distribución climatológica.

En cuanto a las temperaturas máximas medias del trimestre, se destaca que en todas las estaciones las temperaturas máximas medias se ubicaron muy por debajo de la mediana de su distribución, y en particular, la mayoría incluso estuvo por debajo del percentil 25 de su distribución, con excepción de Artigas. Esto refleja un comportamiento de las temperaturas máximas medias muy por debajo de lo esperado para el trimestre.

Por otro lado, el comportamiento de las temperaturas mínimas medias fue diferente, con una mayor variabilidad espacial. En particular, en las estaciones de Colonia y Prado (suroeste y sur) la temperatura mínima media estuvo por debajo de la mediana, mientras que en el resto de las estaciones estuvieron por encima de la mediana. Se destacan algunos valores de temperatura mínima media, como la estación de Colonia que estuvo incluso por debajo del percentil 25, en contraste con la estación de Melo (Cerro Largo, región noreste) cuya temperatura superó el percentil 75, siendo esto consistente con el mapa de anomalías de temperatura mínima media (véase Figura 12).



NOTAS Y ACLARACIONES

- Método de interpolación: El método utilizado es el kriging ordinario tanto para los mapas de precipitación como los de temperatura media.

Téngase presente que para el interpolado del acumulado de precipitación se emplean los datos de la red de estaciones pluviométricas de Inumet y para el de anomalías se utilizan los de la red de estaciones meteorológicas e incluye algunas pluviométricas.

En cuanto al interpolado de la temperatura media y de las anomalías se utilizan los datos de la red de estaciones meteorológicas de Inumet.

- En lo que respecta a la climatología y al cálculo de anomalías, salvo se indique lo contrario, se utiliza como referencia el período 1981-2010.

Consideraciones respecto a la variable temperatura:

- Regionalización para gráficos de extremos diarios de temperatura: La región sur incluye las estaciones de Carrasco, Colonia, Durazno, Mercedes, Prado, Treinta y Tres y Rocha. La región norte incluye las estaciones de Artigas, Melo, Paso de los Toros, Paysandú, Rivera y Salto.

Consideraciones respecto a la variable precipitación:

- Máximo acumulado en 24 horas: valor más alto que se registró en un día (07:00am a 07:00am) en toda la red de estaciones (meteorológicas y pluviométricas) de Inumet.
- Máximo acumulado trimestre: valor acumulado de precipitación más elevado, se expresa en milímetros.
- Mínimo acumulado trimestre: valor acumulado de precipitación más bajo, se expresa en milímetros.
- Máxima cantidad de días sin precipitación: valor más alto de días sin precipitación, distribuido a lo largo de todo el trimestre.
- Máxima cantidad de días con precipitación: valor más alto de días con precipitación, distribuido a lo largo de todo el trimestre. Se contabilizan las trazas.
- Máxima cantidad de días consecutivos sin precipitación: valor más alto de días sin precipitación que se dan de forma continua.



NOTAS Y ACLARACIONES

- Máxima cantidad de días consecutivos con precipitación: valor más alto de días con precipitación que se dan de forma continua. Se contabilizan las trazas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/lanina/enso_evolution-status-fcsts-web.pdf

<https://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/precip/CWlink/MJO/mjoupdate.pdf>

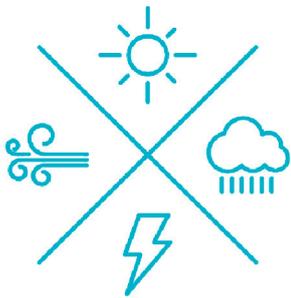
INFORME DE OTOÑO

Área de Meteorología y Clima para la Sociedad

División Servicios Climáticos

Departamento de Variabilidad Climática y Cambio Climático

Departamento de Clima, Producción y Sociedad



inumet

