



273

MAR 2023

Reporte agroindustrial

ANÁLISIS AGROMETEOROLÓGICO

› ISSN 2346-9102
Sección
Agrometeorología

Condiciones Agrometeorológicas del período Julio 2022 - Febrero 2023 en Tucumán

Pensando
hacia **ADELANTE**



ESTACIÓN EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES

Tucumán | Argentina

Indice

Condiciones Agrometeorológicas del período Julio 2022 - Febrero 2023 en Tucumán

3	Resumen
3	Datos utilizados
4	Aspecto térmico
5	Heladas
7	Aspecto hídrico
17	Consideraciones finales

Editor responsable
Dr. L. Daniel Ploper

Comisión de publicaciones y
difusión Comisión página web

EEAOC
William Cross 3150
(T4101XAC)
Las Talitas | Tucumán | Argentina
Tel.: (54-381) 4521018
4521018 - int 261
www.eeaoc.gob.ar

Autores

Jorge Forciniti, María Lorena Soulé
Gómez, Ángel Martín Leal, José
María Medina

Secciones

Sección Agrometeorología

Contacto

jorgeforciniti@eeaoc.org.ar

Corrección

Ing. Carmina Fandos



Condiciones Agrometeorológicas del período Julio 2022 - Febrero 2023 en Tucumán

- › Jorge Forciniti*, María Lorena Soulé Gómez*, Ángel Martín Leal*, José María Medina*

Resumen

En lo que transcurrió de la actual campaña 2022/23, al igual que ocurre en gran parte del territorio argentino, en la provincia de Tucumán se registraron temperaturas que superan el umbral de la normalidad, así como también una pronunciada sequía que se extiende en el tiempo desde varias campañas hacia atrás. Estas particulares condiciones térmicas e hídricas dominaron la región y presentaron un escenario desfavorable para el desarrollo de los principales cultivos de la provincia. En el presente informe se analiza el comportamiento de las temperaturas, heladas y precipitaciones entre julio de 2002 y febrero de 2023, en la región del pedemonte y la llanura tucumanas, lugar donde se desarrollan los principales cultivos de la provincia.

Datos utilizados

Para el análisis del comportamiento de las principales variables meteorológicas de la región del pedemonte y llanura tucumanas, se utilizó como base información de la red pluviométrica que opera la EEAOC y datos generados por estaciones automáticas tele-supervisadas que generan registros meteorológicos con una periodicidad de 15 minutos. Además, se tomó como referencia el comportamiento de las temperaturas y precipitaciones de cuatro localidades¹, dos ubicadas en el área pedemontana y dos en la llanura tucumana (Figura 1), ellas son:

- Pedemonte: estación central de la EEAOC, en El Colmenar, departamento Tafí Viejo; y Subestación Santa Ana de la EEAOC, en Santa Ana, departamento Río Chico.
- Llanura: Subestación Monte Redondo de la EEAOC, en San Agustín, departamento Cruz Alta; y localidad de Casas Viejas, en el departamento La Cocha.

*Sección Agrometeorología, EEAOC.

(1) Los datos utilizados fueron generados por la red de estaciones meteorológicas automáticas y se pueden encontrar en la página web de la sección Agrometeorología (agromet.eeaoc.gob.ar).

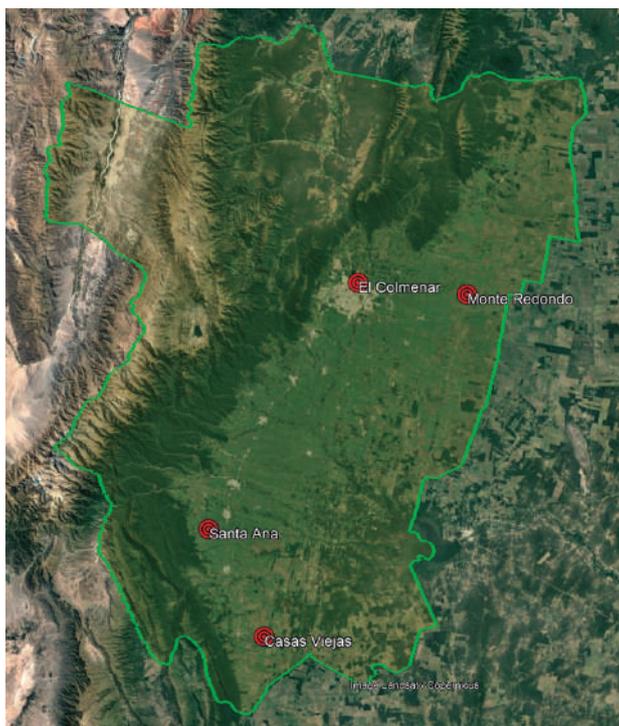


Figura 1: Estaciones meteorológicas automáticas seleccionadas de la provincia de Tucumán. Fuente: Sección Agrometeorología, EEAOC.

Además, la EEAOC dispone, para la localidad de El Colmenar, de una serie de datos de temperaturas con más de 110 años de registros. De estos, para el análisis, se tomaron como base los últimos 50 años, un período que abarca desde la campaña 1972/73 a la actual campaña 2022/23. En el caso de las precipitaciones, se tomó el mismo período de referencia, pero para las cuatro estaciones referenciadas en el mapa.

Aspecto térmico

El verano 2023 es el más caluroso de los últimos 60 años a nivel país, con una anomalía de $+1,7^{\circ}\text{C}$, según lo expuesto por el Servicio Meteorológico Nacional. De acuerdo con el ente rector, en lo que va del año se produjeron ocho olas de calor, cuando lo habitual es que no se produzcan más de cinco. Esto nos indica un mayor número de días con temperaturas máximas por encima de un umbral, calculado a partir de percentiles.

El comportamiento de las temperaturas en nuestra provincia no fue la excepción. Como se puede apreciar en la Figura 2, hay una tendencia creciente de las temperaturas máximas medias calculadas para el período julio-febrero, con la particularidad de que las tres últimas campañas se encuentran dentro de las siete campañas más calientes de los últimos 50 años y que la actual (2022/23) se posiciona como la más caliente de toda la serie con $28,5^{\circ}\text{C}$, dejando atrás a la campaña 1988/89 donde se registró un promedio de $28,3^{\circ}\text{C}$.

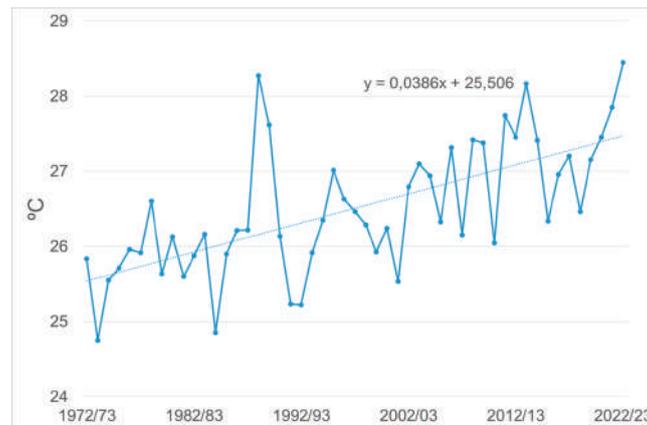


Figura 2. Evolución, en los últimos 50 años, de las temperaturas máximas medias en el período julio-febrero y su tendencia en la localidad de El Colmenar - Las Talitas - Tucumán.

El hecho de que la actual campaña 2022/23 constituya un record respecto de los últimos cincuenta años se debe en parte a que las temperaturas máximas medias mensuales fueron extremadamente superiores a lo normal (superiores a tres desvíos estándar) en los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero. Además, el mes de enero de 2023 se caracterizó por ser el enero más caliente de este período de referencia, donde en 25 de los 31 días del mes se superó el promedio de referencia para este mes.

Heladas

Las heladas meteorológicas más importantes ocurridas en la zona del pedemonte y la llanura de nuestra provincia y zonas aledañas ocurrieron en el mes de julio de 2022. No obstante, el periodo de heladas de ese año comenzó a mediados del mes de mayo, con heladas suaves que se manifestaron en el sector este de la llanura.

En el mes de mayo ocurrieron heladas meteorológicas en el extremo este de la provincia, las mismas fueron suaves y perdieron intensidad hacia el oeste. La temperatura más baja registrada en este mes fue de $-1,7^{\circ}\text{C}$ al este de Las Cejas (Javicho) en tres días de heladas y un total de 11 horas y media acumuladas por debajo de los 0°C . Desde el norte hacia el sur, estas llegaron a afectar desde el extremo este de Burruyacú, hasta buena parte del departamento Leales.

En junio las heladas se concentraron principalmente entre los días 18 y el 20. Estas, al igual que en el mes de mayo, afectaron con mayor intensidad la zona de llanura y se extendieron hasta la zona central del pedemonte. En su mayoría fueron suaves en intensidad y de corta duración, aunque se registraron algunas moderadas al este del departamento Cruz Alta, en algunas zonas del departamento Leales y en el extremo sureste de la provincia. En las zonas más extremas llegaron a registrarse intensidades de hasta $-3,9^{\circ}\text{C}$ con duraciones acumuladas de 14:45 horas en 6 días con heladas.

Como era de esperarse, los meses de julio y agosto fueron los meses en los cuales impactaron más las heladas. A lo largo de todo el pedemonte se registraron heladas suaves a moderadas, en su mayoría, con algunas pocas severas. En gradiente hacia la

llanura fueron creciendo tanto en intensidad como en duración, llegando en el extremo este a registrarse más de 10 heladas en el bimestre y con intensidades que alcanzaron los -5°C y duraciones acumuladas de hasta 50 horas.

En el mes de septiembre hubo pocas localidades donde ocurrieron heladas muy suaves (hasta $-0,4^{\circ}\text{C}$ en el extremo este). Se contabilizaron entre 1 y 2 días de ocurrencia y duraciones que no superaron las 2 horas.

Cabe destacar un episodio ocurrido a principios del mes de noviembre de 2022, con un marcado descenso de las temperaturas. Entre los días 01 y 03 el este tucumano fue afectado por un frente frío del sector sur que provocó la baja de las temperaturas, las cuales llegaron a valores de hasta $-0,1^{\circ}\text{C}$. A pesar de haberse registrado pocas localidades con heladas meteorológicas y las mismas fueron muy suaves (donde las temperaturas apenas superaron la barrera de los 0°C), el panorama a nivel del suelo fue distinto, donde se registraron algunas heladas que llegaron a ser severas.

A los fines de poder apreciar la distribución de las temperaturas, se procesaron imágenes del satélite GOES 16 (sensor ABI - CH13), generadas con periodicidad de 10 minutos (144 imágenes por día). Las imágenes son suministradas por la División de Satélites y Sistemas Meteorológicos (DISSM/CGCT/INPE, Brasil), con acceso abierto a la EEAOC. Programas de lectura de imágenes y recortes regionales fueron aportados por el Dr. Juan Carlos Ceballos (DISSM), mientras que el método de procesamiento fue elaborado en conjunto con la EEAOC. Los resultados son ilustrados por las Figuras 3 y 4. Para el área de llanura, en el día 01 de noviembre ocurrieron las temperaturas más bajas del período. La zona más afectada fue la zona oriental de la provincia, con gradiente de decrecimiento de oeste a este, y temperaturas que oscilaron entre -5°C y 2°C (Figura 3 A) mientras que las duraciones, donde ocurrieron heladas, pasaron de unos pocos minutos a más de 5 horas hacia el extremo este (Figura 3 B).

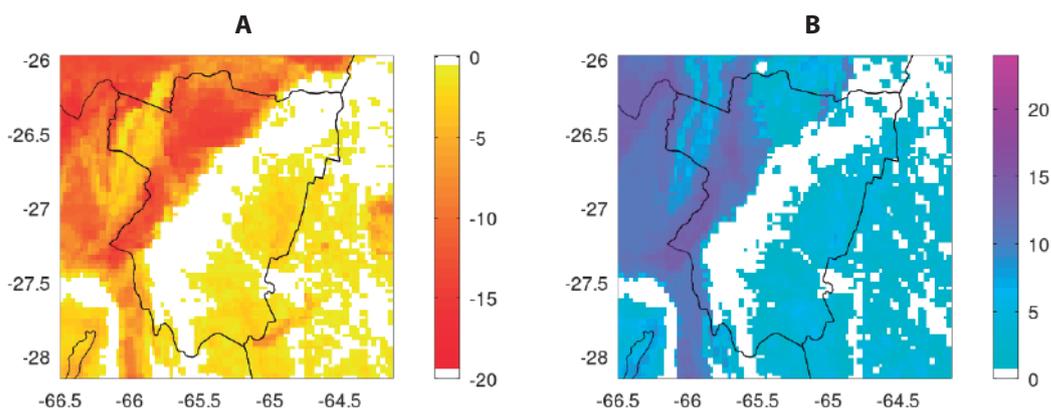


Figura 3. Mapa de heladas agronómicas y cantidad de horas con heladas para el día 01/11/2022.

El 02 de noviembre, continuaron las heladas agronómicas en parte del área de llanura. En este día la zona afectada fue menor, circunscribiéndose a una pequeña porción del este de la provincia. Las mínimas llegaron a valores cercanos a los -2°C (Figura 4 A), mientras que las duraciones llegaron a casi 5 horas en algunas áreas (Figura 4 B).

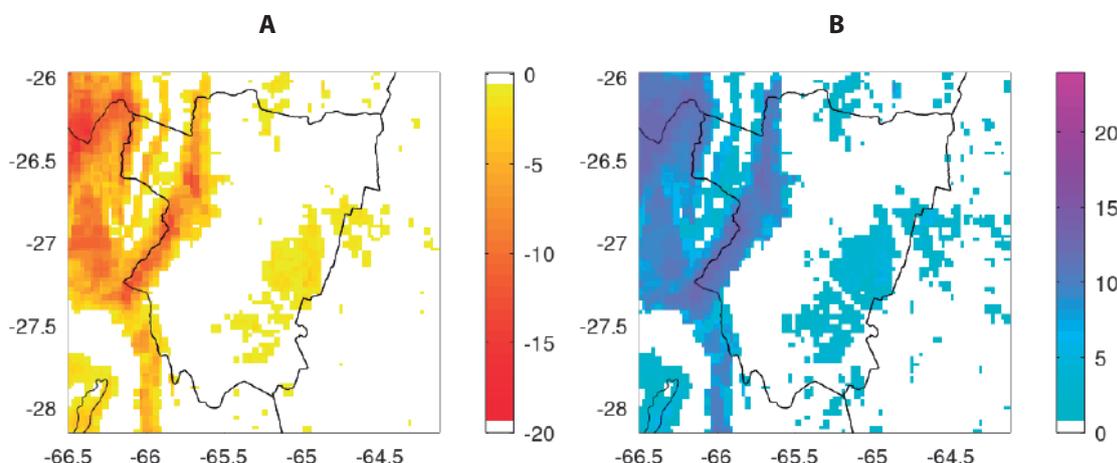


Figura 4: Mapa de heladas agronómicas y cantidad de horas con heladas para el día 02/11/2022.

Aspecto hídrico

El período julio 2022-febrero 2023 transcurrió bajo la influencia de “La Niña”, fenómeno que ya viene transitando su tercer año consecutivo, algo poco usual en la serie de registros que comienzan en el año 1950.

Para tener una referencia del momento que atravesamos en el aspecto hídrico, es de destacar el aporte del Ing. Agr. Eduardo Sierra² quien afirma que existen fuertes indicios de que actualmente se transita una fase seca, que comenzó abruptamente en la temporada 2007/08 y que alcanzará su clímax hacia 2040, finalizando aproximadamente hacia 2070, cuando se inicie la próxima fase húmeda.

Si hacemos un análisis de los acumulados móviles de tres campañas a lo largo del tiempo, nos encontramos que en tres de las cuatro localidades analizadas (Monte Redondo, Santa Ana y Casas Viejas) los acumulados de las últimas 3 campañas (julio 2020 a febrero 2023) están dentro de los tres más bajos para igual período en los últimos 50 años, y en el caso de Monte Redondo y Santa Ana este valor representa un record para la serie.

Las precipitaciones en el período julio 2022-febrero 2023 tuvieron una distribución muy heterogénea (Figura 5), con acumulados que en general estuvieron por debajo de los valores normales (con excepción de un pequeño sector de la llanura deprimida). En tres de las cuatro localidades consideradas para un análisis detallado (El Colmenar, Monte Redondo y Santa Ana), el acumulado de precipitaciones de la actual campaña determina que se posicionen entre las diez más secas de los últimos 50 años, e incluso en Monte Redondo, ubicada en la zona norte de la llanura, estos valores trepan hacia las primeras posiciones de la lista, siendo superados solamente por los de la campaña 1988/89. En la localidad de Casas Viejas, en la llanura sur, los valores registrados en la campaña actual se pueden caracterizar como inferiores a lo normal.

(2) <https://producirxxi.com.ar/actualidad/el-ciclo-de-lluvias-de-la-region-pampeana/>

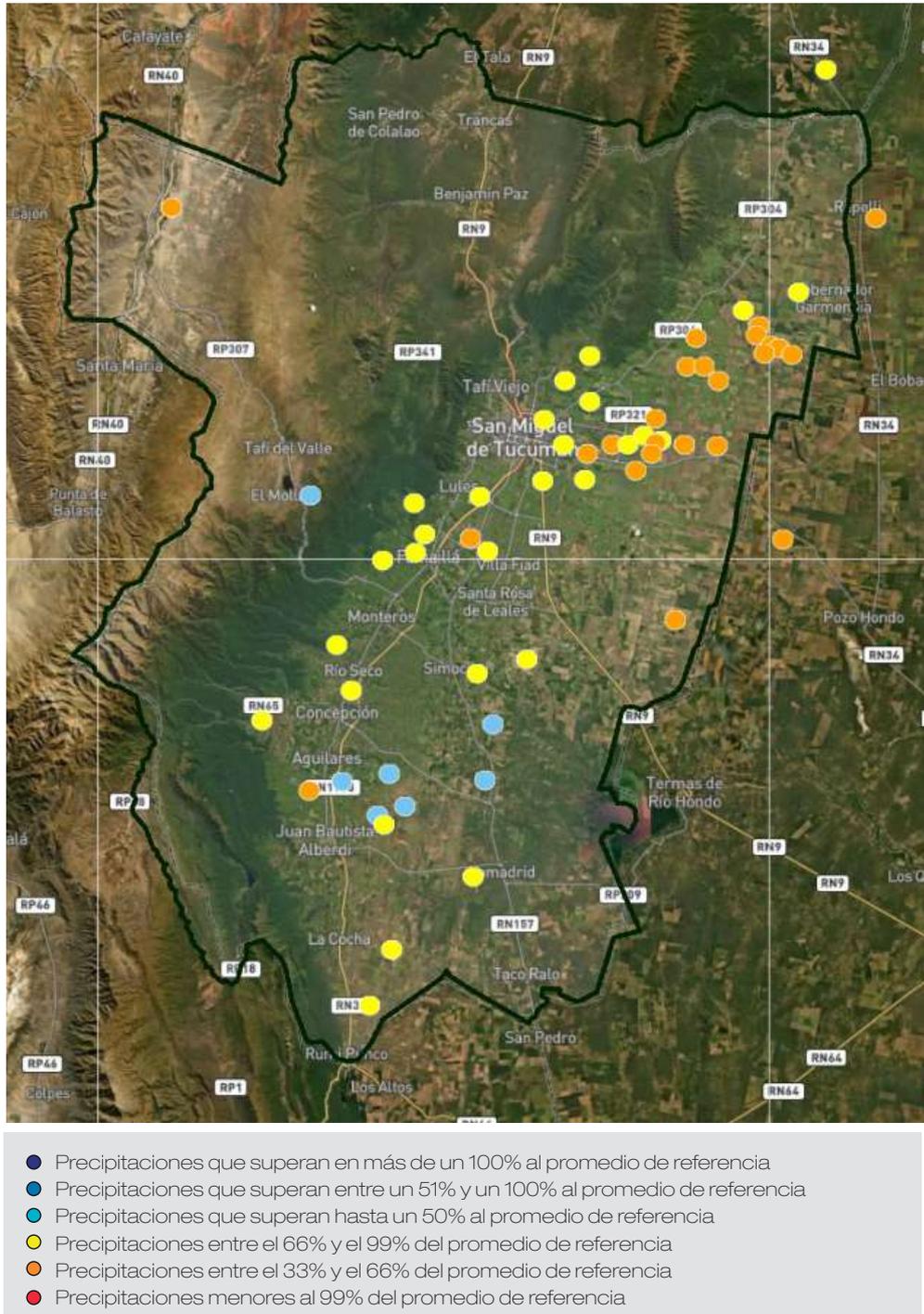
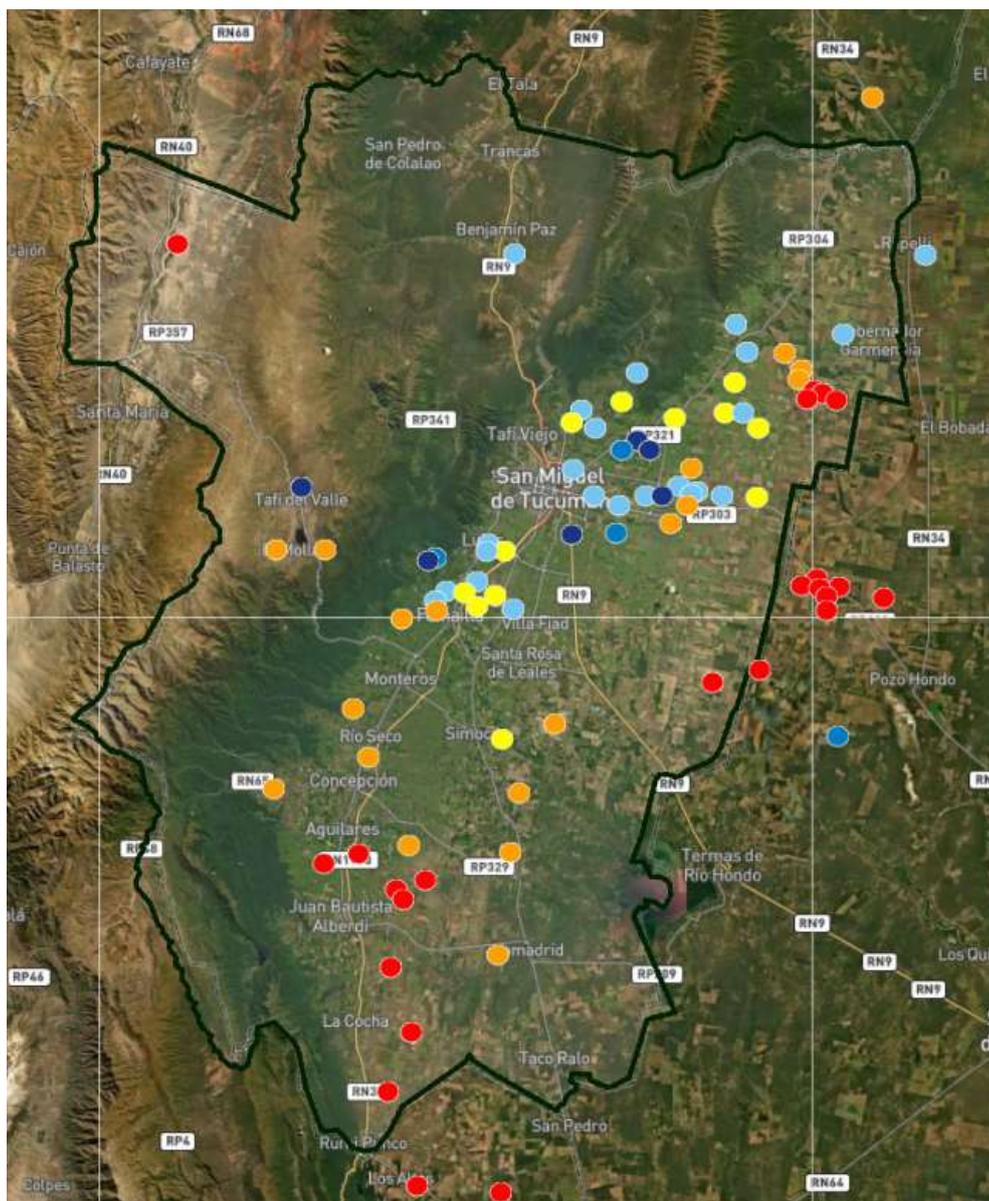


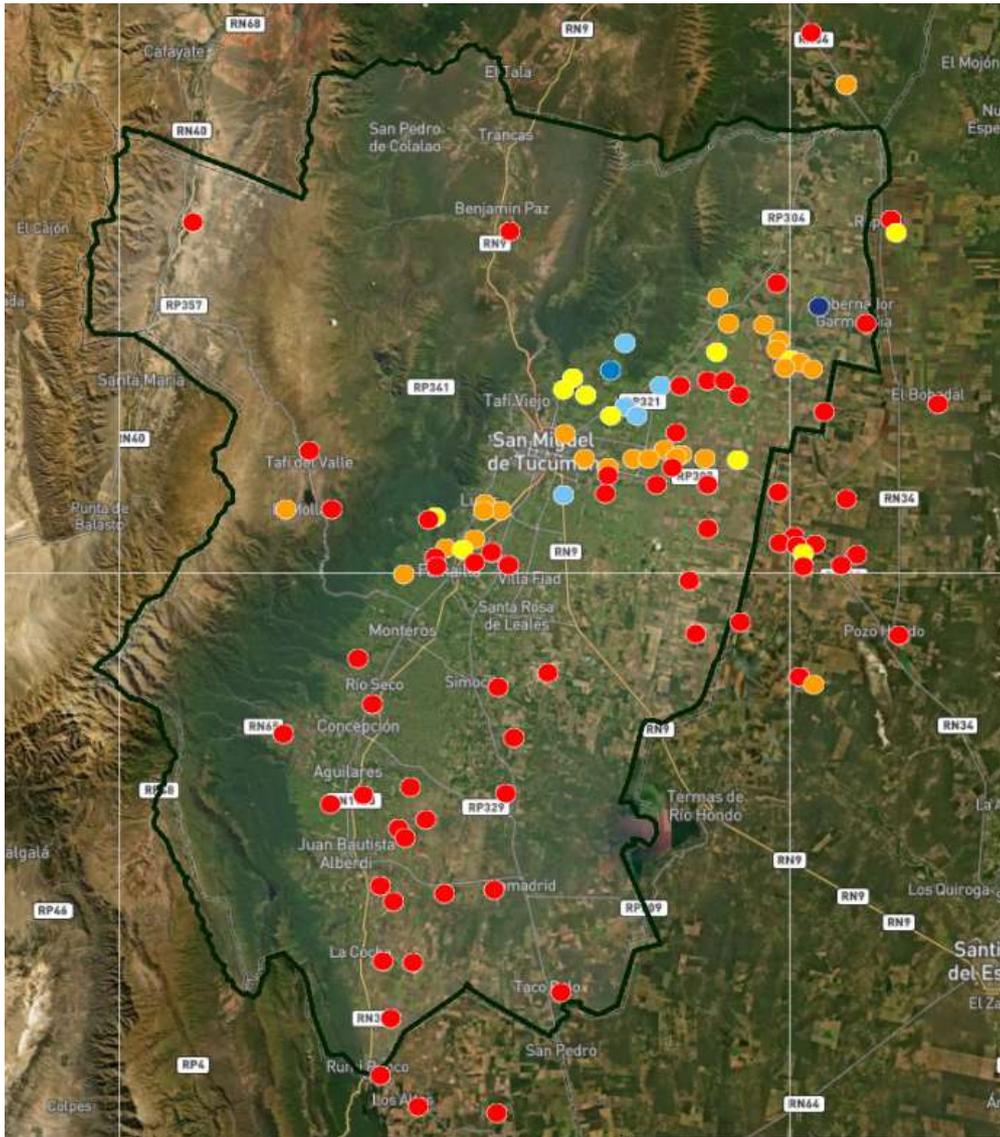
Figura 5. Anomalías de precipitaciones con respecto al promedio de referencia para la provincia de Tucumán en el período julio 2022-febrero 2023 (<https://agromet.eeaoc.gob.ar/>).

En el bimestre julio-agosto, los valores de lluvia no superaron los promedios de referencia (Figura 6 y 7). Cabe aclarar que no se esperan aportes importantes para esta época del año puesto que dichos meses suelen ser normalmente los más secos de la sequía estacional. Ambos meses tuvieron una distribución muy heterogénea, especialmente en la zona norte de la provincia. El extremo este y sur se caracterizaron por la ausencia de precipitaciones.



- Precipitaciones que superan en más de un 100% al promedio de referencia
- Precipitaciones que superan entre un 51% y un 100% al promedio de referencia
- Precipitaciones que superan hasta un 50% al promedio de referencia
- Precipitaciones entre el 66% y el 99% del promedio de referencia
- Precipitaciones entre el 33% y el 66% del promedio de referencia
- Precipitaciones menores al 99% del promedio de referencia

Figura 6. Anomalías de precipitaciones con respecto al promedio de referencia para la provincia de Tucumán en el mes de julio de 2022 (<https://agromet.eeaoc.gob.ar/>).



- Precipitaciones que superan en más de un 100% al promedio de referencia
- Precipitaciones que superan entre un 51% y un 100% al promedio de referencia
- Precipitaciones que superan hasta un 50% al promedio de referencia
- Precipitaciones entre el 66% y el 99% del promedio de referencia
- Precipitaciones entre el 33% y el 66% del promedio de referencia
- Precipitaciones menores al 99% del promedio de referencia

Figura 7. Anomalías de precipitaciones con respecto al promedio de referencia para la provincia de Tucumán en el mes de agosto de 2022 (<https://agromet.eeaoc.gob.ar/>).

En septiembre las precipitaciones superaron los valores normales (Figura 8) y, en muchas localidades de la provincia, incluso llegaron a duplicar lo esperado para este mes. Este comportamiento de las precipitaciones hizo que los acumulados desde julio a septiembre rondan los valores cercanos al promedio de referencia, especialmente en la zona

norte de la provincia. Se registraron entre 4 y 6 días con lluvias que oscilaron entre 25 mm y 75 mm. Además, se registraron precipitaciones extremas que superaron los 50 mm en los departamentos Burreuyacú, Cruz Alta, Simoca, Chicligasta, Famaillá y Río Chico.

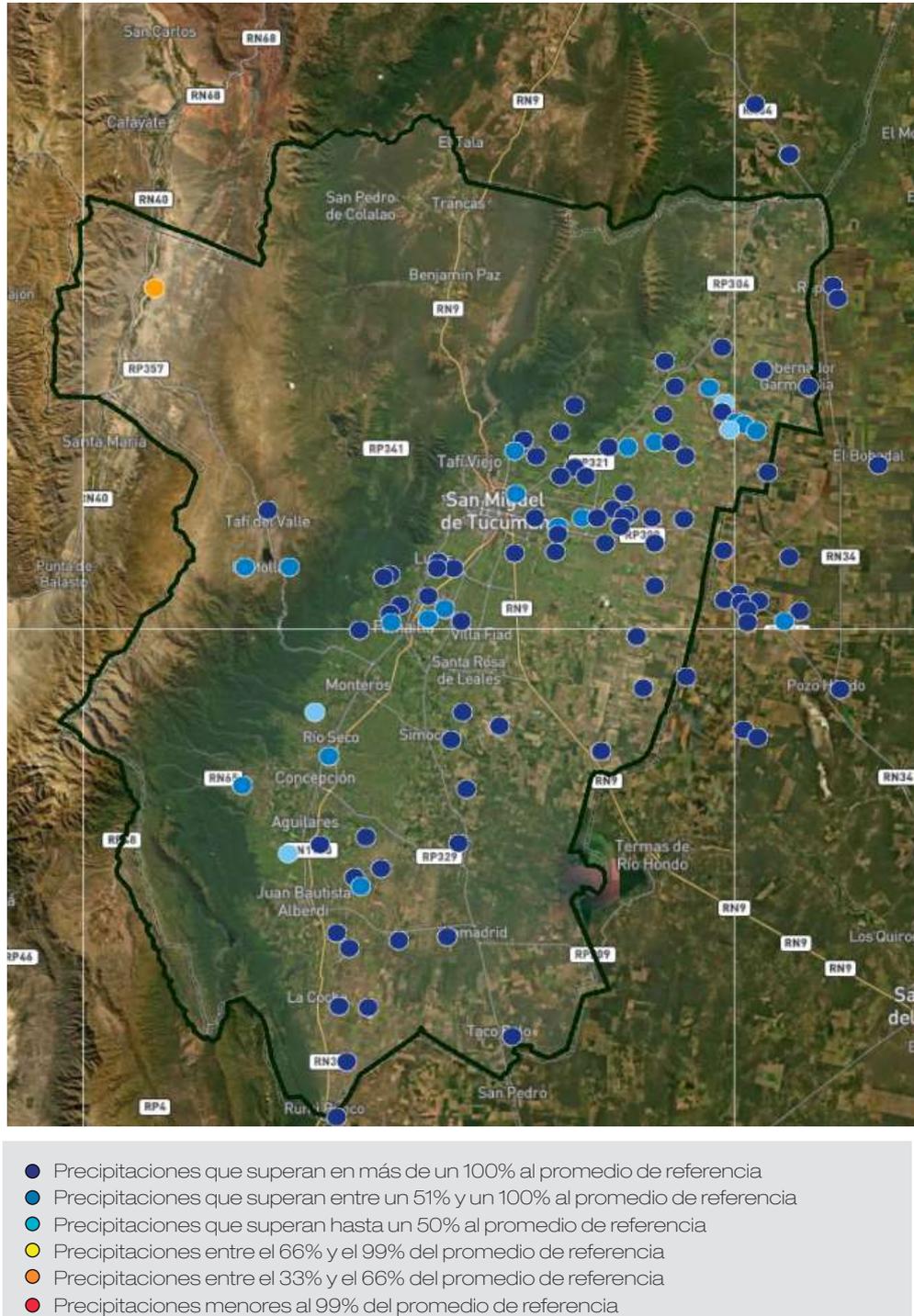
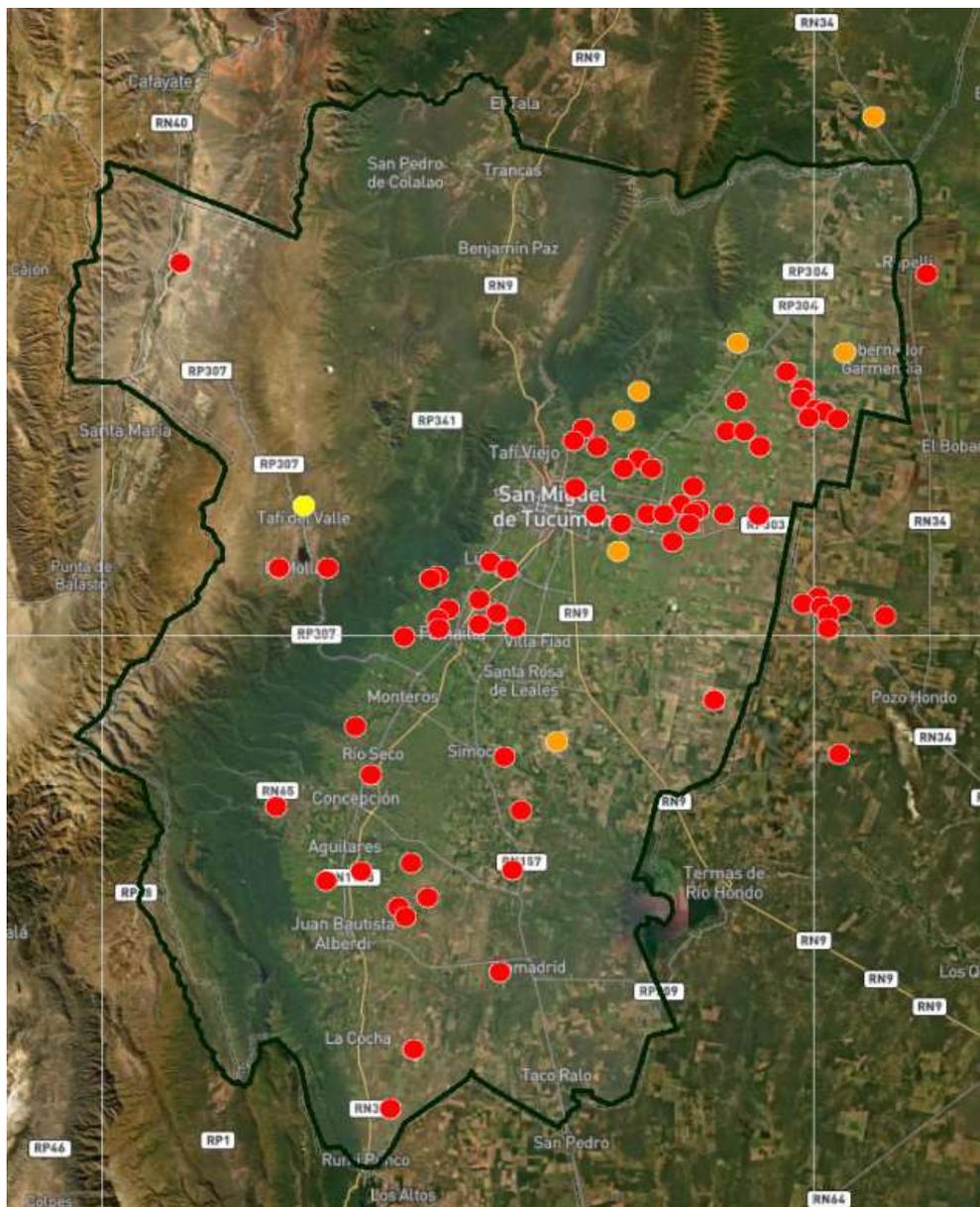


Figura 8. Anomalías de precipitaciones con respecto al promedio de referencia para la provincia de Tucumán en el mes de septiembre de 2022 (<https://agromet.eeaoc.gob.ar/>).

El mes de octubre fue muy seco ya que predominaron valores de precipitación que no llegaron al tercio del valor normal para cada localidad (Figura 9). Hubo localidades donde no registraron precipitaciones a lo largo de todo el mes.



- Precipitaciones que superan en más de un 100% al promedio de referencia
- Precipitaciones que superan entre un 51% y un 100% al promedio de referencia
- Precipitaciones que superan hasta un 50% al promedio de referencia
- Precipitaciones entre el 66% y el 99% del promedio de referencia
- Precipitaciones entre el 33% y el 66% del promedio de referencia
- Precipitaciones menores al 99% del promedio de referencia

Figura 9. Anomalías de precipitaciones con respecto al promedio de referencia para la provincia de Tucumán en el mes de octubre de 2022 (<https://agromet.eeaoc.gob.ar/>).

La distribución de las precipitaciones del mes de noviembre fue bastante irregular (Figura 10). En general las precipitaciones se concentraron al principio y final de la segunda década y en el último día del mes. En la zona central de la provincia se registraron precipitaciones extremas en el entorno del día 20 que llegaron a superar los 100 mm en algunas localidades, especialmente las ubicadas en el departamento Leales. En la zona norte de la provincia se alternaron valores por encima y por debajo de lo normal, mientras que en algunas localidades de la zona central y el extremo sur de la provincia los totales de precipitaciones no superaron el 65% del valor normal correspondiente.

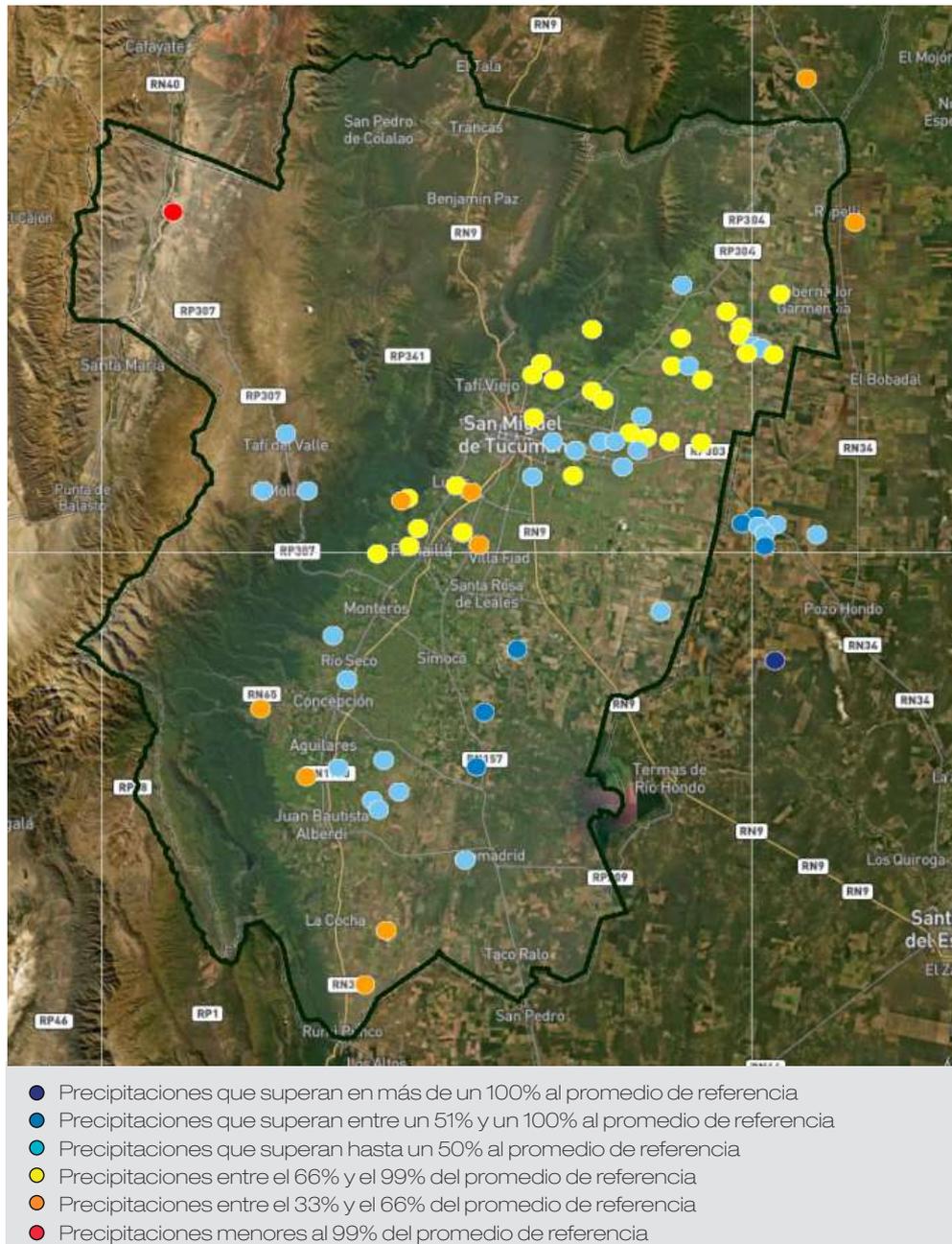


Figura 10: Anomalías de precipitaciones con respecto al promedio de referencia para la provincia de Tucumán en el mes de noviembre de 2022 (<https://agromet.eaac.gov.ar/>).

Como se puede apreciar en la Figura 11, en el mes de diciembre las precipitaciones en la zona sur de la provincia fueron superiores a lo normal, con valores que llegaron a superar los 300 mm. En cambio, en la zona norte, los valores fueron desde muy inferiores a lo normal en la zona de la llanura hasta valores que superaron levemente los valores normales en el pedemonte. Se registraron alrededor de 10 a 15 días con precipitaciones en el mes. Al igual que en noviembre, se registraron lluvias extremas que, en algunos casos, superaron los 100 mm. Esto ocurrió principalmente a lo largo del pedemonte tucumano.

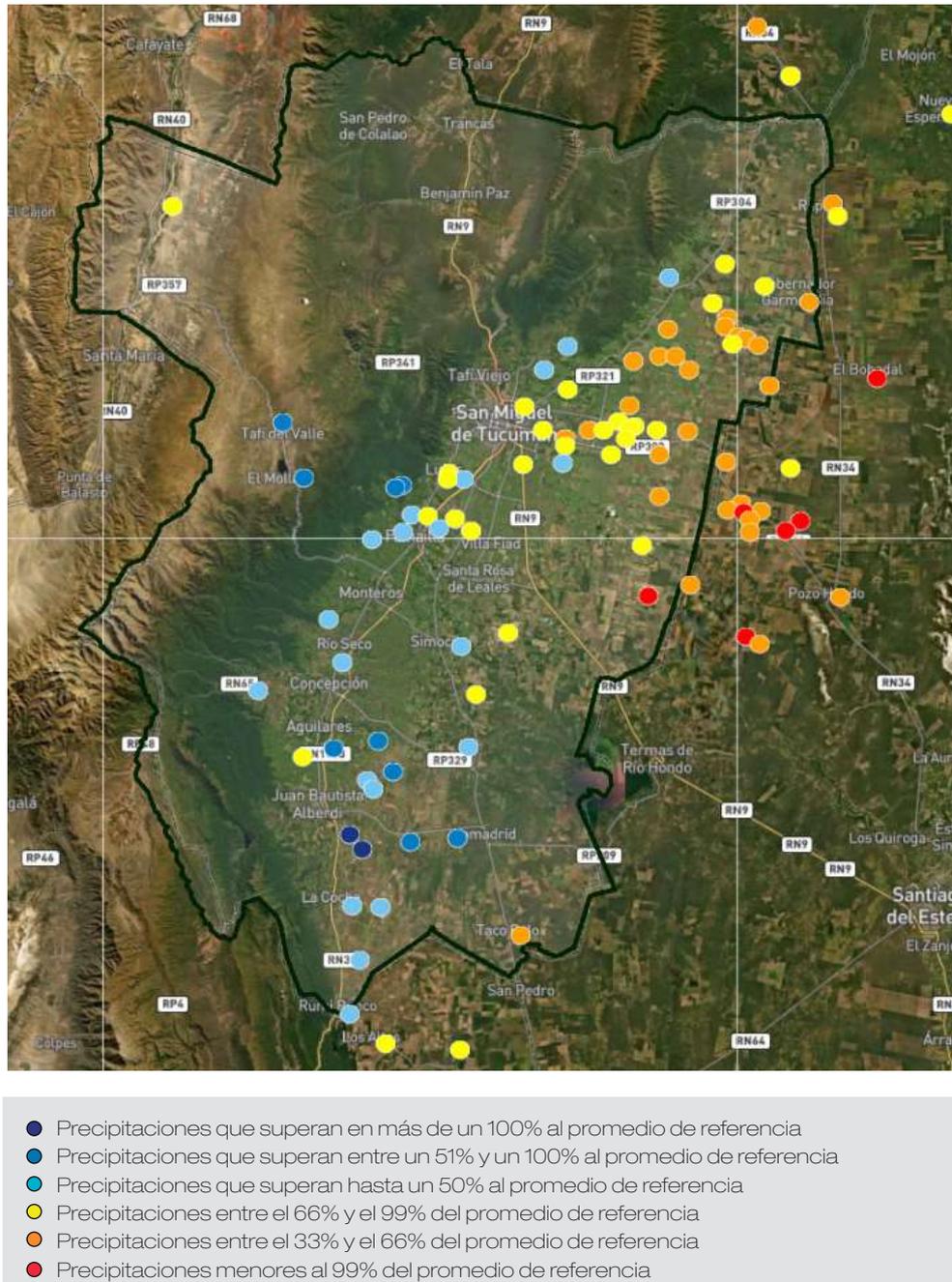
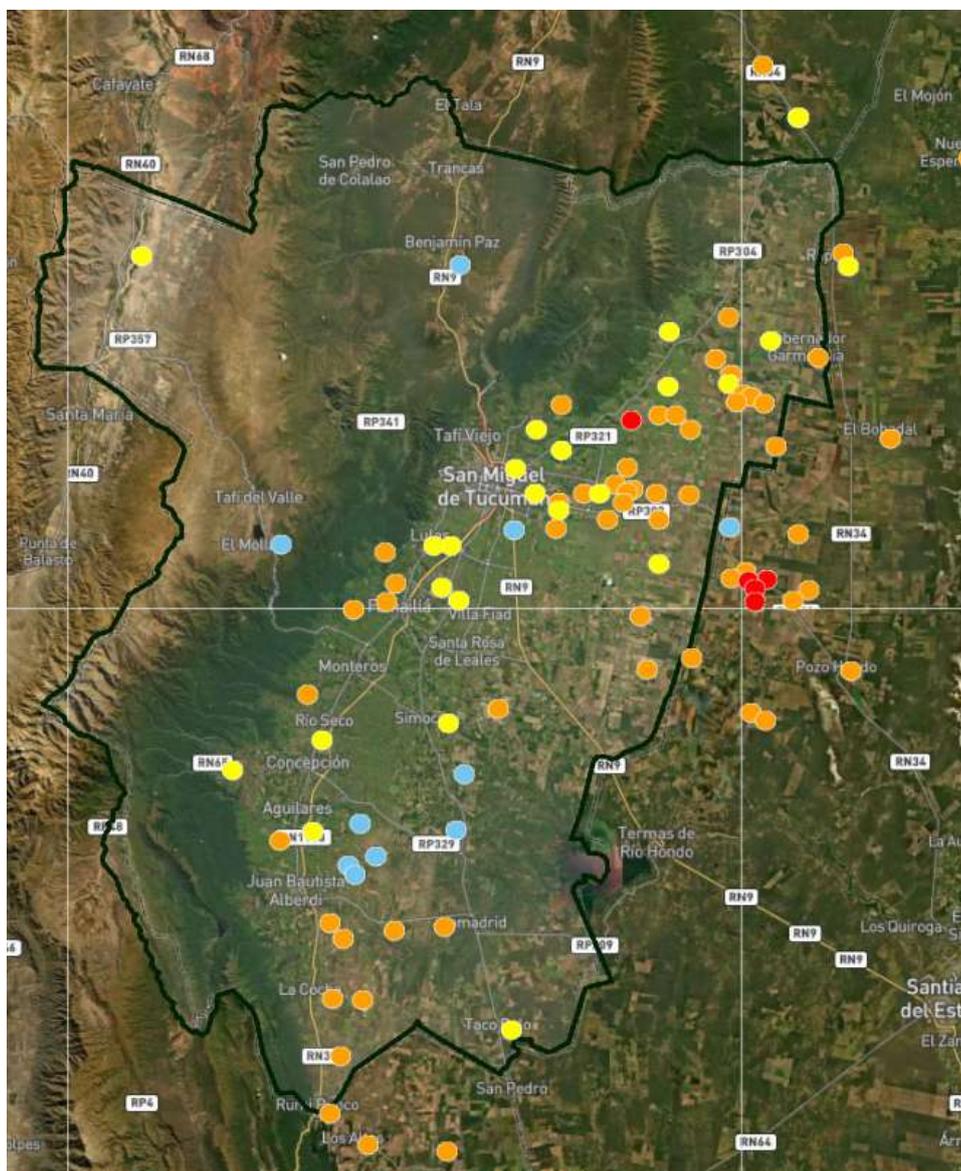


Figura 11: Anomalías de precipitaciones con respecto al promedio de referencia para la provincia de Tucumán en el mes de diciembre de 2022 (<https://agromet.eeaoc.gob.ar/>).

En el mes de enero de 2023 (Figura 12) predominaron registros de precipitaciones que no superaron el 66% del valor normal para cada localidad. En general se registraron entre 8 y 13 días con precipitaciones. Los totales del mes fluctuaron entre 60 mm y 270 mm. En algunos departamentos del este tucumano se registraron precipitaciones en 24 horas superiores a 100 mm.



- Precipitaciones que superan en más de un 100% al promedio de referencia
- Precipitaciones que superan entre un 51% y un 100% al promedio de referencia
- Precipitaciones que superan hasta un 50% al promedio de referencia
- Precipitaciones entre el 66% y el 99% del promedio de referencia
- Precipitaciones entre el 33% y el 66% del promedio de referencia
- Precipitaciones menores al 99% del promedio de referencia

Figura 12: Anomalías de precipitaciones con respecto al promedio de referencia para la provincia de Tucumán en el mes de enero de 2023 (<https://agromet.eeaoc.gov.ar/>).

En el mes de febrero de 2023 se profundizó la falta de agua (Figura 13). Los valores más bajos, respecto de su normal, se registraron en el extremo norte de la llanura, donde los mismos llegaron a ser muy inferiores a lo normal (entre el percentil 0,20 y 0,10). En el resto del área se alternaron entre valores que oscilaron por encima y por debajo del 66% del valor normal.

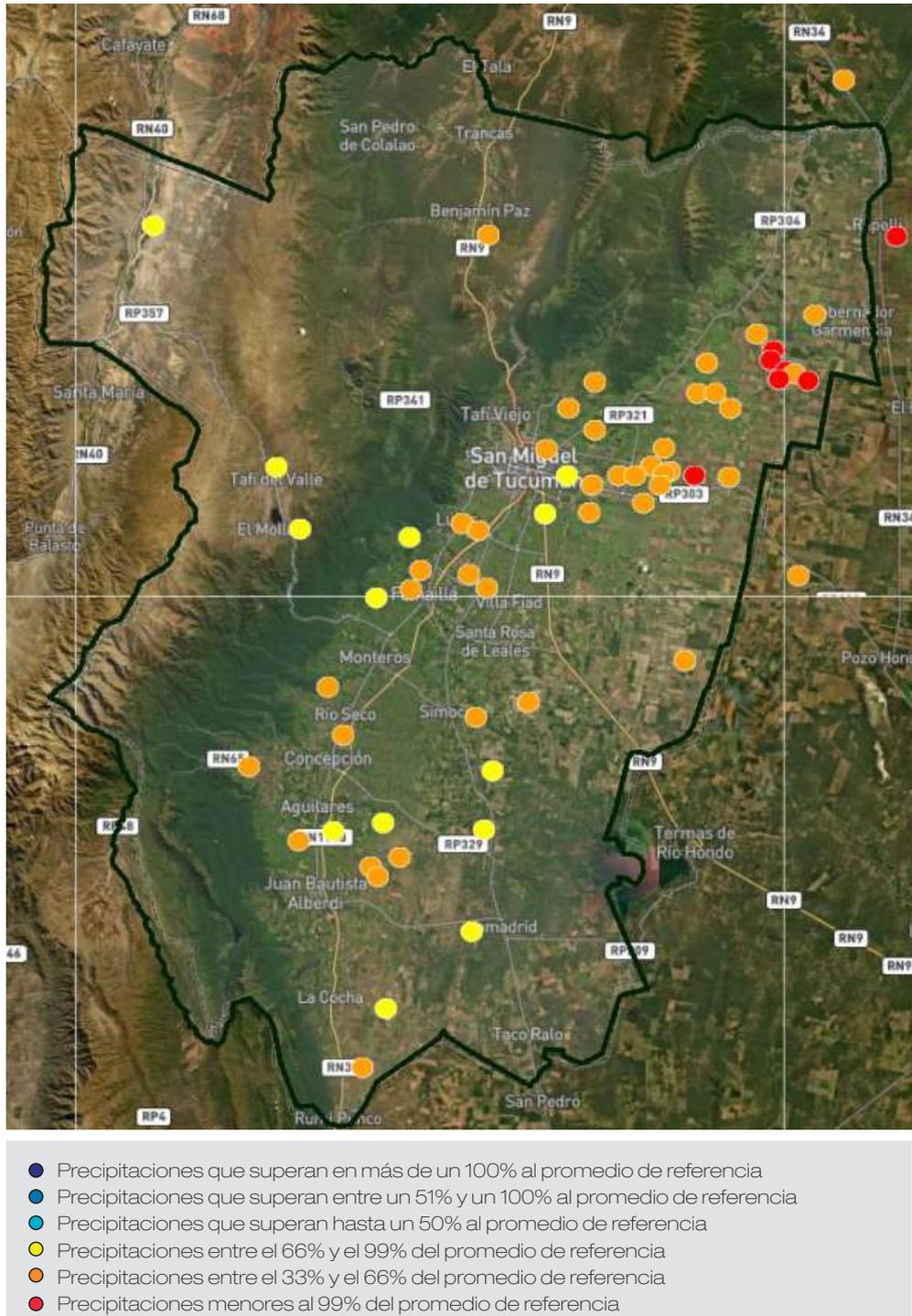


Figura 13. Anomalías de precipitaciones con respecto al promedio de referencia para la provincia de Tucumán en el mes de febrero de 2023 (<https://agromet.eeaoc.gob.ar/>).

Consideraciones finales

Las condiciones meteorológicas en el período julio 2022 - febrero 2023 generaron un escenario desfavorable respecto de las condiciones agrometeorológicas normales.

Este período fue el más caliente de los últimos 50 años, donde los meses de noviembre, diciembre, enero y febrero se caracterizaron por tener registros de temperaturas máximas medias muy superiores a lo normal. Esto, complementado con escasas precipitaciones y la ocurrencia de heladas tardías moldearon un ambiente complicado para el óptimo desarrollo de los principales cultivos de la provincia.

Finalmente cabe destacar que el escenario a futuro planteado por referentes en el campo de la Agrometeorología impulsa a realizar cambios para menguar los efectos negativos que pudieran manifestarse, aprovechando los conocimientos adquiridos mediante la investigación aplicada a los cultivos en la región.