

Áreas afectadas por incendios forestales 2023 en la Provincia de Córdoba

REPORTE

Segundo Trimestre
Abril - Mayo - Junio



Organismos participantes

Coordinación general

Secretaría de Gestión de Riesgo Climático, Catástrofes y Protección Civil (SGRCCyPC), Ministerio de Gobierno y Seguridad

Crio. Gral. (R) Claudio Vignetta (Secretario)

Lic. Ariel Chaves (Director de Proyecto)

Dirección Gestión Integral de Manejo del Fuego (GIMF)

Hermann Unterthurner (Director)

Prof. Fernando Baudo

Dirección General de Protección Civil (DGPC)

Lic. Marcelo Zornada (Director General)

ETAC

Geol. María del Mar Funes

Prof. Constanza Villagra

Desarrollo, cartografía y publicación

**Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Córdoba (IDECOR),
Secretaría de Ingresos Públicos, Ministerio de Finanzas**

Geog. María Luz Fuentes

Ing. Agrim. Facundo Mariño

Información y análisis especializados

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Centro Regional Córdoba

Mgter. Nicolás Mari - AER Cruz del Eje

Dr. Diego Pons - EEA Manfredi

Observatorio Hidro-Meteorológico de la Provincia de Córdoba

Mgter. Denis Poffo

Lic. Matías Suárez

Ing. y Meteorólogo Edgardo Pierobon



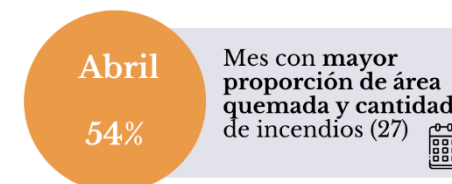
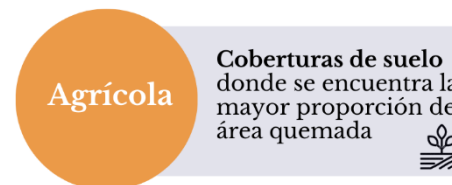
Período abril a junio de 2023

Este reporte presenta los datos oficiales de **áreas afectadas por incendios forestales ocurridos entre el 1^o de abril y el 30 de junio de 2023 en la provincia de Córdoba¹, Argentina.**

Es desarrollado por la **Secretaría de Gestión de Riesgo Climático, Catástrofes y Protección Civil (SGRCCyPC)**², a través de la Dirección de Gestión Integral de Manejo de Fuego (GIMF) y la Dirección de Protección Civil (DGPC), con el apoyo de la Infraestructura de Datos Espaciales de Córdoba (IDECOR) y la colaboración de especialistas de INTA (Regional Centro) y el Observatorio Hidro-meteorológico de la Provincia de Córdoba (OHMC).

La metodología implementada para la identificación de los incendios ocurridos combina el uso de sensores remotos, el procesamiento en la nube y el uso de algoritmos específicos para detección de áreas quemadas. Además, se cuenta con fuentes de datos oficiales de los organismos provinciales para la revisión y verificación de resultados³.

Para conocer el detalle de las áreas afectadas por incendios forestales durante los meses de enero, febrero y marzo de 2023, es posible consultar desde aquí el **[“Reporte del 1er Trimestre”](#)**.



*Se excluye un conjunto inmobiliario urbano (no desarrollado) de más de 2.950 parcelas.

¹ No se incluye, por razones de prácticas de manejo de coberturas, el área perteneciente a los bañados del Río Dulce al norte de la laguna Mar de Ansenúa.

² Este trabajo es continuidad del estudio de **[“Áreas Afectadas por Incendios Forestales 2022 en la Provincia de Córdoba”](#)**.

³ Se trabajó con la plataforma Google Engine (GEE) empleando el algoritmo *Burned Area Mapping Tools* (BAMT), el cual permite ejecutar una clasificación supervisada para la discriminación de áreas quemadas y no quemadas. Desde la plataforma, se contó con acceso libre a imágenes satelitales de Sentinel 2 (2A y 2B flota de satélites que orbitan con un desfase de 180°), de resolución espacial de 10 o 20 m/píxel y una resolución temporal cada 10 días por satélite (o cada 5 en conjunto). Se usó la totalidad de imágenes disponibles para los meses de abril, mayo y junio, con aplicación de máscaras de nubes. Para conocer a detalle la metodología y resultados obtenidos, puede accederse al **[Informe Técnico](#)**.

Distribución de incendios por Zonas de Riesgo⁴

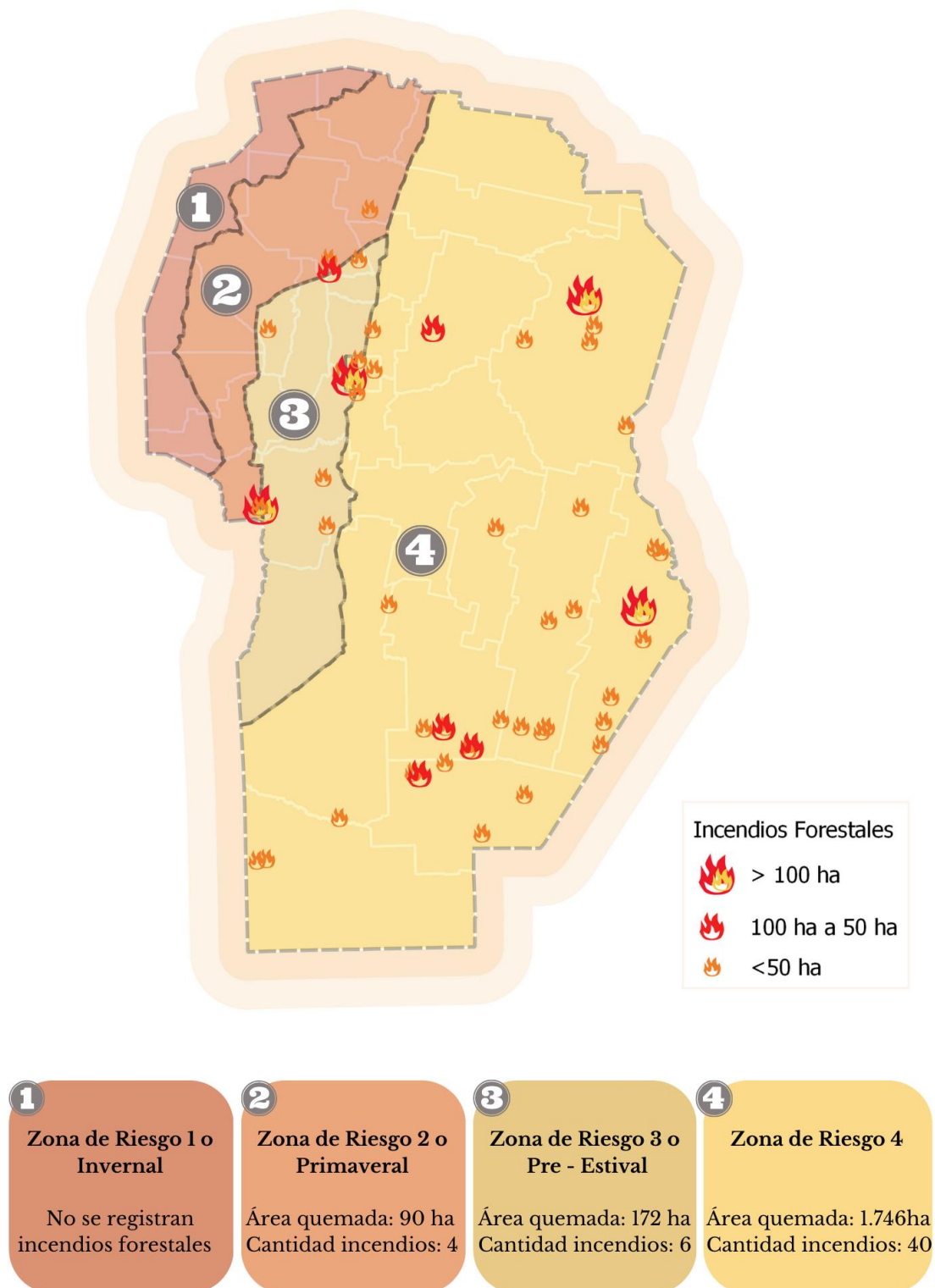


Figura 1: Distribución de incendios ocurridos durante el 2do trimestre de 2023, según Zonificación de Riesgo de Incendios Forestales en la provincia de Córdoba.

⁴ Zonificación de Riesgo ante Incendios Forestales de acuerdo con la Ley N° 8.751 para el manejo de fuego en áreas rurales y forestales. Disponible en IDECOR en [Mapa Cuarteles de Bomberos Voluntarios](#).

Distribución mensual de los incendios

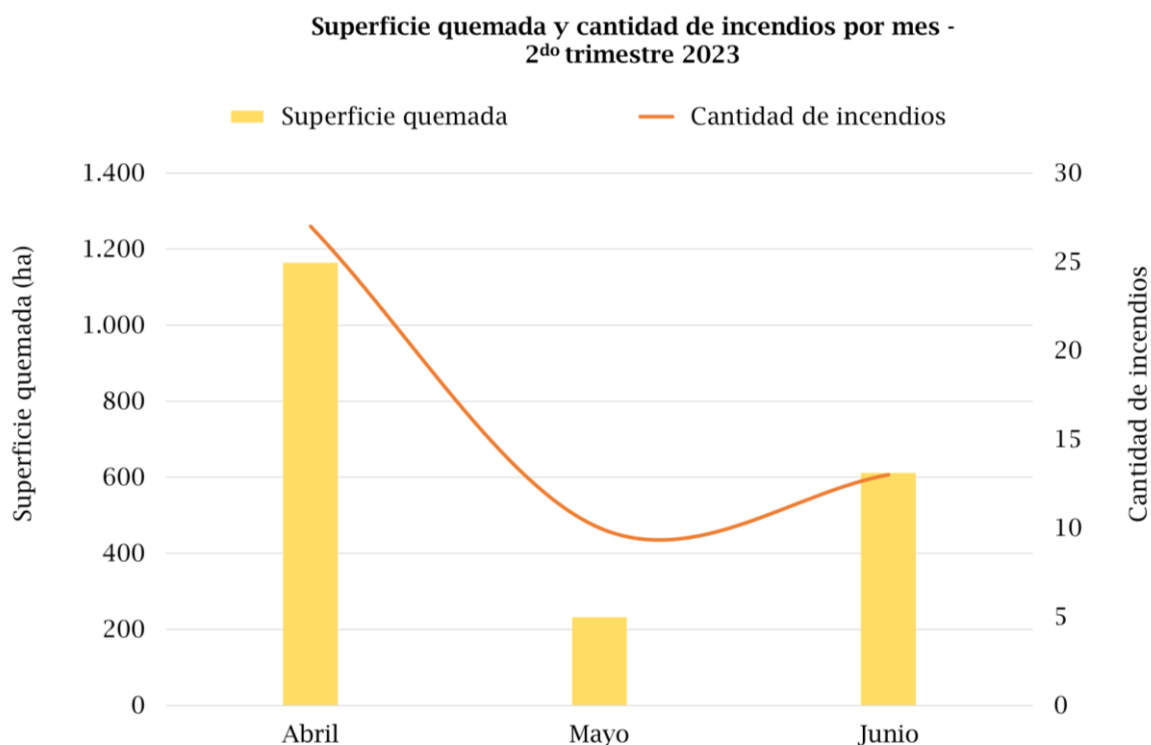


Gráfico 1: Superficie quemada y cantidad de incendios por mes en el 2do trimestre 2023.

Comparación interanual de incendios forestales

Tabla 1: Comparativa de superficie quemada y cantidad de incendios ocurridos durante el 2do trimestre de 2022 y de 2023.

	Cantidad de incendios		Variación	Superf. quemada (ha)		Variación
	2022	2023		2022	2023	
Abril	19	27	↑8	849	1.164	↑ 315
Mayo	10	10	=	283	232	↓51
Junio	34	13	↓21	1.445	612	↓ 833

Incendios por Departamentos

Los departamentos con mayores superficies afectadas son **Capital**, seguido de **Marcos Juárez** y **Juárez Celman**, siendo el segundo de ellos el que mayor cantidad de incendios registró con 7 eventos durante el trimestre.

Tabla 2: Superficie quemada y cantidad de incendios por departamentos ocurridos en el 2do trimestre 2023.

Departamento ⁵	Superficie afectada (ha)	Cantidad de incendios
Capital	367	4
Marcos Juárez	326	7
Juárez Celman	309	6
San Justo	260	5
Pte. Roque Sáenz Peña	166	5
Unión	554	6
Calamuchita	148	4
Ischilin	81	3
Río Primero	58	1
Río Cuarto	52	2
Santa María	39	2
Cruz del Eje	14	1
Gral. San Martín	13	1
General Roca	11	2
Colón	7	1
Tulumba	3	1
TOTAL	2.008	51

En el departamento Capital se registró el incendio de mayor superficie, que tuvo lugar en la **Reserva Natural de La Defensa La Calera** el día 14 de junio. El mismo abarcó una superficie de 318 hectáreas, en la que se quemaron principalmente coberturas de pasturas naturales manejadas.

⁵ Los departamentos no mencionados en la tabla no registran ocurrencia de incendios durante hasta la fecha. Los incendios que abarcan dos o más departamentos fueron subdivididos a efectos de la presente estadística, por ello la cantidad de incendios total difiere levemente de la real.

Coberturas de suelo afectadas⁶

Durante el período que se informa, la cobertura más afectada fue la de **cultivos extensivos anuales**, con 880 hectáreas, lo cual representa el 44% sobre el total del área quemada.

La segunda cobertura más afectada fue **pasturas** (incluye pasturas implantadas para forraje y pasturas manejadas mediante ganadería) con una superficie de 476 hectáreas, es decir, el 24 %.

En tercer lugar, se encuentran las coberturas de **matorrales y arbustales** (correspondiente a especies leñosas menores a 5 metros de altura) con 429 hectáreas que representaron el 21%.

De la categoría monte (refiere a especies arbóreas mayores a 5 metros) se vieron afectadas 101 hectáreas, que representa el 5%. Dentro del porcentaje restante, del 6%, se agrupan categorías con menor nivel de afectación, entre las que se incluyen aquellas relacionadas a coberturas leñosas incendiadas (en eventos ocurridos en el año 2020 y 2021), suelo desnudo o con baja cobertura vegetal, arbustales /pastizales naturales con rocas o suelo desnudo y coberturas próximas a espacios de muy baja consolidación urbana.

Así mismo, en la zona agrícola es donde se sucedieron la mayor cantidad de incendios (43 eventos) que alcanzaron una superficie quemada total de 1.779 has.

En cuanto a la zona serrana, se registraron 7 incendios, entre ellos el de mayor extensión de 116 ha, ocurrido en el departamento Calamuchita (límite con San Javier, a

poco más de 9 km de la localidad de La Paz). Entre las 229 ha quemadas de esta región, las principales coberturas afectadas en esta región se corresponden a matorrales y arbustales.

Superficie quemada (ha) por tipo de cobertura de suelo - 2do trimestre 2023

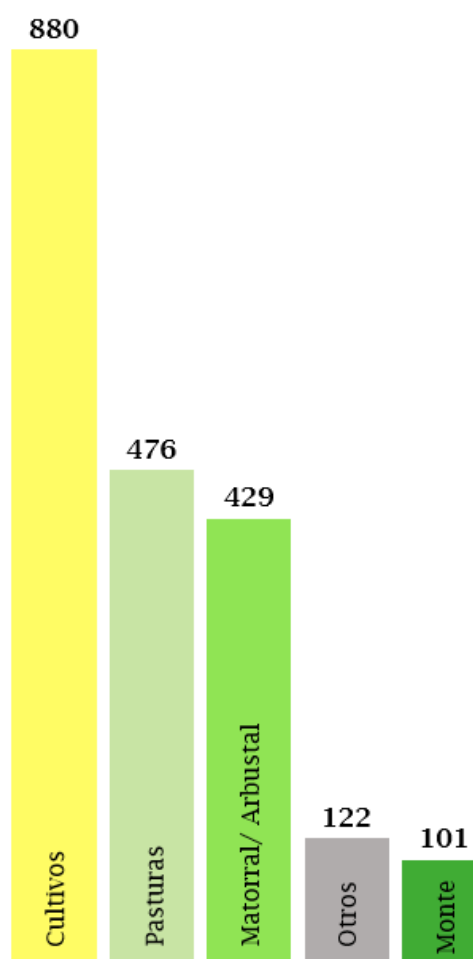


Gráfico 2: Superficie quemada (ha) por tipo de cobertura de suelo, para el 2do. trimestre de 2023.

⁶ Respecto a las categorías definidas en el mapa de [Coberturas y Uso del Suelo 2020-2021](#), IDECOR.

Incendios de mayores dimensiones

Los tres eventos de mayores superficies se dieron en áreas de llanura, donde las principales coberturas afectadas fueron las de pasturas naturales manejadas y de cultivos extensivos (Figura 2).

El primero de ellos se registra con fecha del **14 de junio** en las inmediaciones de **La Reserva Natural de La Defensa La Calera** (Figura 2.a) **en el departamento Capital**, que abarcó 318 has. Las condiciones meteorológicas dicho día se caracterizaron por la marcada sequedad en el ambiente. Esto se hizo notar con puntos de rocío que alcanzaron los -9°C en el aeropuerto y -5°C en las estaciones automáticas más cercanas a la zona del incendio. Estas temperaturas de punto de rocío, correlacionadas con la temperatura ambiente nos permiten calcular la humedad relativa (HR). Dicho día los valores de HR, cuando inició el incendio cerca de las 13 h, rondaban entre el 20 y 30% fundamentando lo dicho previamente.

En términos de temperatura fue uno de los días más fríos del año donde las heladas fueron generalizadas en toda la provincia. Los registros mínimos, en la zona del incendio, rondaban entre los -3 a -5°C en horas del amanecer. Y a modo de referencia, para consolidar la idea de la masa de aire polar que afectaba la región, en la zona del aeropuerto las temperaturas mínimas alcanzaron los -7°C . El viento durante el día analizado fue débil y variable en horas de la madrugada y mañana. Luego, por la tarde, fue leve a moderado soplando del NE con ráfagas que alcanzaron valores de 25 km/h.

Ante las condiciones mencionadas se destaca que, para el inicio y propagación del incendio, las condiciones de sequedad y el viento moderado presente en horas de la tarde favorecieron que el incendio pueda alcanzar y quemar una superficie extensa de vegetación.

El segundo incendio de mayor alcance se desarrolló el **28 de abril**, próximo a la localidad de **Inrville** (Figura 2.b) **en el departamento Marcos Juárez**, abarcando 236 hectáreas. La situación meteorológica de dicho día se caracterizó por condiciones ventosas que persistieron durante toda la tarde. Según lo relevado en las estaciones automáticas cercanas y la estación de Marcos Juárez del SMN, el viento persistió soplando del norte con intensidad de 25 a 30 km/h y ráfagas entre 50 y 60 km/h.

En cuanto a temperatura fue un día levemente más cálido comparado con la climatología de la época. La temperatura máxima alcanzó los 28°C y la mínima fue de 15°C . El contexto fue de relativa humedad con puntos de rocío entre 14 y 15°C . Vale la pena mencionar también que en los 10 días previos al incendio no se registraron precipitaciones en las inmediaciones de la región quemada.

Se puede concluir, respecto a este evento, que el factor preponderante para la propagación del incendio fue el viento. Esto se puede apreciar de manera clara con la extensión norte sur evidenciada en la cicatriz del incendio, coincidente con el viento reinante durante toda la tarde del 28 de abril.

El tercero tuvo lugar el día **18 de abril**, en un sector agrícola próximo a la localidad de **Miramar de Ansenúza** (Figura 2.c) **en el departamento San Justo**, donde se vieron afectadas 192 hectáreas. Aquel día no tuvo ninguna característica particular en

términos meteorológicos. El viento se mantuvo soplando del este y noreste con intensidad de 15 a 20 km/h y ráfagas máximas cercanas a 25 km/h. La temperatura máxima fue cercana a los 25°C y la mínima alrededor de 10 °C. El ambiente tuvo un contenido de humedad variable, hubo una disminución del punto de rocío en horas de la tarde, y esto permitió que la HR alcance valores inferiores a 30% entre las 15 y 18 hs.

Ante lo mencionado previamente se concluye que el viento débil a moderado del este y noreste favoreció la propagación del incendio en un contexto levemente seco durante la tarde de dicho día.



Figura 2: Imágenes de falsa composición color, utilizando bandas 'SWIR2', 'NIR' y 'Red' del sensor Sentinel 2, con fechas posteriores a los incendios [a) 26/06/2023; b) y c) 29/04/2023].

Condiciones meteorológicas del trimestre

Para analizar lo sucedido en términos de temperatura en la provincia se consideran los mapas de anomalías de temperatura media para todo el país durante los meses de abril, mayo y junio, elaborados por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN). En la Figura 2 se observa un predominio generalizado de anomalías positivas respecto a la media de 2000 a 2020 para este trimestre; particularmente en la provincia de Córdoba las anomalías positivas observadas fueron entre +0,5 y +1.5 °C (Figura 3).

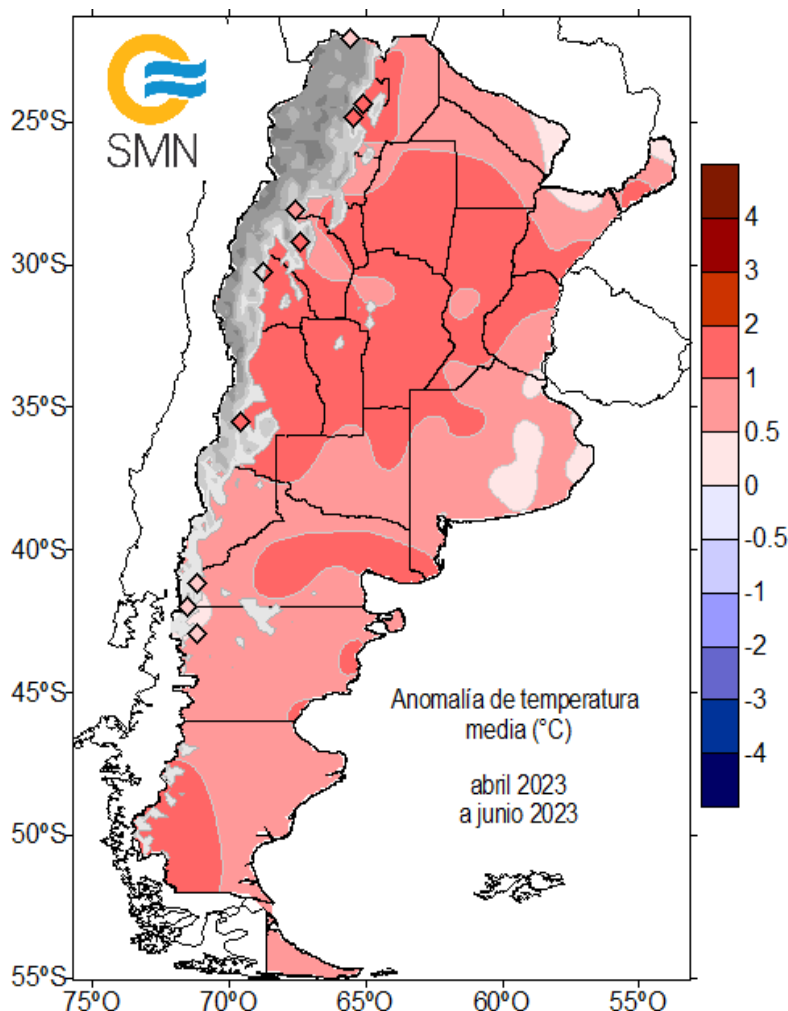


Figura 3: Anomalía de temperatura media para el trimestre abril, mayo y junio con respecto a la climatología entre 2000 y 2020 (Fuente: SMN).

En cuanto a anomalías de precipitaciones, se consideran mapas elaborados por el Administración Provincial de Recursos Hídricos (APRHI). En ellos se consideran las precipitaciones acumuladas durante los meses de abril, mayo y junio (Figura 4).

Durante abril se dio un predominio de déficit de precipitaciones generalizado en el centro y este provincial acrecentando las condiciones de sequía en la provincia. Estas regiones, que reciben entre 60 a 100 mm, apenas superaron 15 a 30 mm y de manera dispar.

En mayo, se dieron precipitaciones importantes en zonas serranas, centro y NE provincial. Estas anomalías positivas estuvieron asociadas, principalmente, a un evento particular de precipitaciones en dichos sectores. Los acumulados por encima de lo normal trajeron un alivio temporario previo a la temporada seca característica de nuestra provincia.

En junio, las anomalías respecto a la media indican que casi no hubo precipitaciones relevantes en todo el territorio provincial. Sabemos que en este mes los acumulados no suelen superar los 20 mm, por lo cual no sería muy relevante el déficit de precipitaciones medido. De igual manera la ausencia de precipitaciones, aunque sean de pocos mm, acrecientan la sequedad de la tierra y el potencial de incendios en la provincia.

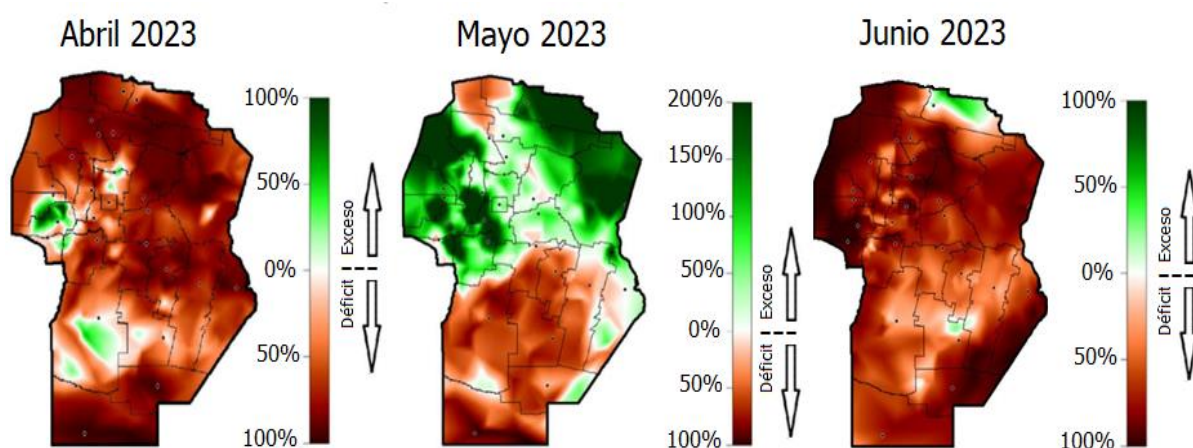


Figura 4: Diferencias respecto a la media histórica de las precipitaciones ocurridas durante abril, mayo y junio en la provincia de Córdoba (Fuente: APRHI).

En resumen, las condiciones de sequía persistieron durante gran parte del trimestre en diversos sectores de la provincia. Sectores del sur y sureste remarcaron su crisis hídrica con marcadas anomalías negativas de precipitación. Durante mayo hubo 2 eventos de precipitaciones importantes que permitieron cierto alivio temporario en los acumulados de zonas serranas y noreste provincial. Así mismo, en términos generales según los registros de lluvias históricos para el trimestre, se manifiestan anomalías negativas de precipitaciones con un déficit de entre 50 y 100 mm.

Índice Meteorológico de Peligro de Incendios- FWI (Fire Weather Index)

Para la construcción del índice Fire Weather Index (FWI) a nivel provincial, el Observatorio Hidro-Meteorológico de Córdoba (OHMC) emplea datos atmosféricos del modelo numérico WRF. Su cálculo requiere de observaciones meteorológicas de humedad relativa, temperatura, velocidad del viento y precipitaciones registradas.

Comportamiento trimestral del FWI

El FWI se comporta entre el rango de 0 a infinito. Así mismo, para una adecuada comprensión se determinan cinco niveles de riesgo (percentiles), los cuales son específicos para la provincia de Córdoba (Tabla 3), ya que los mismos se relacionan con el clima y el régimen de fuego de cada zona.

Tabla 3: Descripción del FWI por niveles de riesgo, según percentiles específicos para la provincia de Córdoba.

	Peligro	Valor FWI	Descripción
	Extremo	46	La situación debería considerarse potencialmente “explosiva” o extremadamente crítica.
	Muy Alto	28 - 45,9	Las condiciones de quema son críticas, pueden ocurrir coronamientos y fuegos de copa intermitentes en bosques.
	Alto	15 - 27,9	Cualquier fuego que se inicia constituye un serio problema. El control comienza a ser gradualmente más difícil, si no se logra en la etapa inicial de desarrollo del fuego.
	Moderado	6 - 14,9	Los combustibles vegetales, se consideran suficientemente secos como para sostener la ignición y la combustión. Si bien el control del fuego es relativamente fácil, puede tornarse problemático, si no se atienden inmediatamente.
	Bajo	0 - 5,9	Es poco probable que los focos que se inicien puedan mantenerse activos. Sin embargo, la ignición puede tener lugar en proximidades de fuentes de calor como fogones o quemas.

En el Gráfico 3 se muestra la variación porcentual de las distintas categorías del índice FWI en función del tiempo, para el período comprendido entre 01/04/2023 al 29/06/2023 (media cada 10 días).

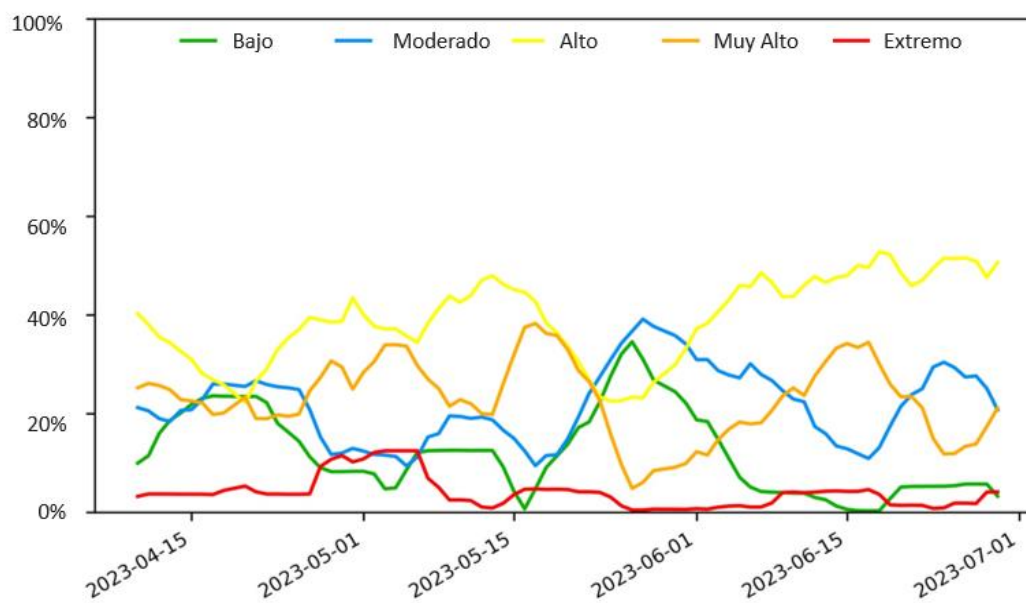


Gráfico 3: Porcentajes de cobertura de cada índice asociado al FWI distribuidos en la provincia de Córdoba en el periodo abril, mayo y junio de 2023. Cada una de las líneas representan los cinco niveles en los que se divide el FWI.

La gráfica permite visualizar cómo se fue modificando el área de cobertura de los distintos índices dentro de la provincia de Córdoba en el trimestre. A modo de ejemplo para su interpretación, alrededor del 1 de junio de 2023, se puede ver que el índice Extremo (línea roja) se encuentra en valores muy bajos cercano a cero, lo que implicaría que no hay casi zonas dentro de la provincia delimitadas por este índice. En ese mismo tiempo se puede apreciar que los índices Alto (línea amarilla) y Muy Alto (línea naranja) tienen un crecimiento sostenido que se condice con el decrecimiento de los índices Bajo (línea verde) y moderado (línea celeste).

Anomalías del Índice Verde

Las anomalías de índice verde nos permiten observar cual es el estado relativo de la vegetación, sirviendo como un indicador del contenido de humedad de los combustibles vivos. Su seguimiento a lo largo del tiempo permite identificar la dinámica de la vegetación en las distintas zonas del territorio, pudiendo inferir procesos de secado o verdor de los combustibles.

La anomalía de la primera quincena de mayo se muestra estable con valores neutros o positivos en toda la zona central u oeste de la provincia, evidenciando por su parte marcadas anomalías negativas en el sector norte. A partir de la segunda quincena de mayo y extendiéndose hasta fines de junio el sector del arco del noroeste presenta marcadas anomalías positivas en todo el sector, seguramente como consecuencia de las lluvias recibidas. Esta situación puede compararse en términos generales con el aumento de los valores moderados de FWI en gran parte de la provincia.

En el siguiente mapa (Figura 5) los valores positivos (en verde) indican que el crecimiento/vigor de la vegetación está por encima de los promedios históricos, por el contrario, los valores negativos (en rojo) indican que el NDVI es menor a lo esperado.

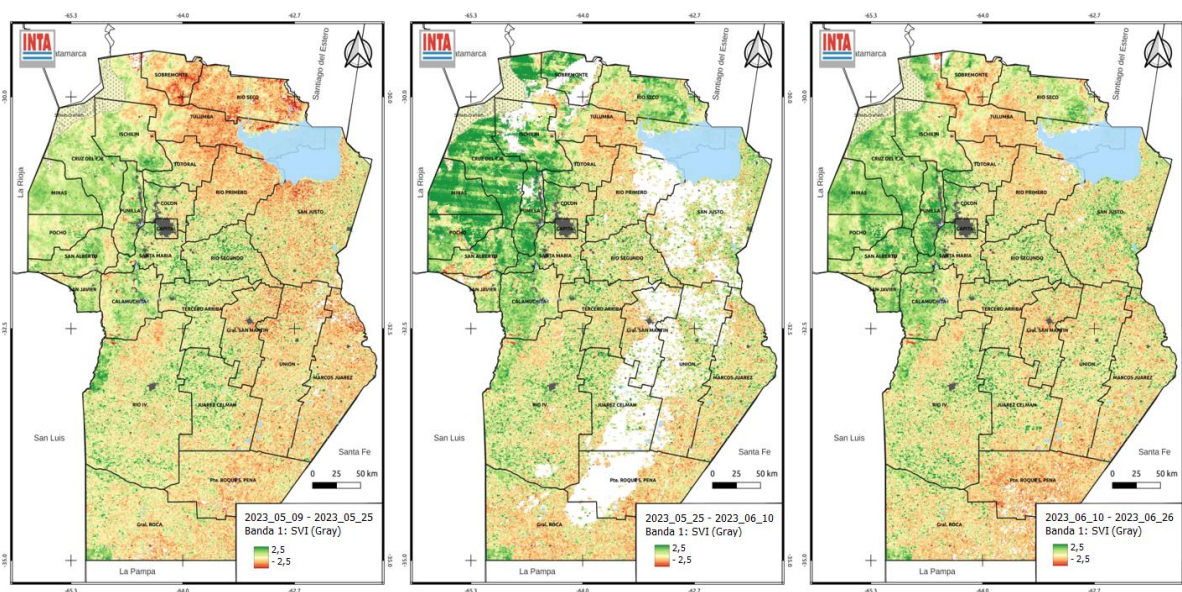


Figura 5: Mapas de anomalías de NDVI (del 09 de mayo al 26 de junio de 2023). Producido por AER Cruz del Eje, INTA.

Pronóstico trimestre julio - agosto - septiembre

Julio 2023

Al momento de realizar este informe ya ha transcurrido más de la mitad del mes de julio, ante lo cual se acota el pronóstico mensual para la segunda quincena del mes en curso. Se destaca que las anomalías predominantes de temperatura serían positivas en gran parte de la provincia.

En términos de precipitaciones no se esperan milímetros acumulados relevantes que alejen los acumulados de la climatología seca típica de esta época.

Agosto 2023

Las previsiones para agosto (Figura 6) son de un contexto más cálido que lo normal, principalmente para el norte de la provincia. Las anomalías previstas serían entre $+0.5$ y $+1.5^{\circ}\text{C}$ aumentando de sur a norte. En términos de precipitaciones, todavía inmersos en la época seca de nuestra provincia, no se esperan acumulados relevantes y el contexto seco persistir en gran parte del territorio provincial.

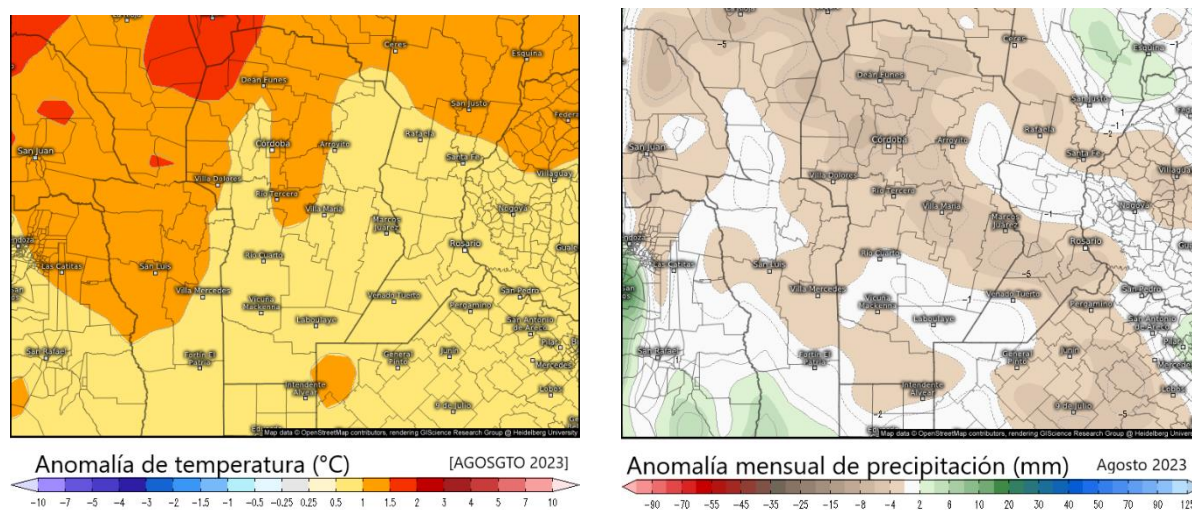


Figura 6: Anomalías de temperatura (izq) y precipitación (der) previstas por modelo ECMWF para el mes de agosto (Fuente: meteologix.com)

Septiembre 2023

Se espera un septiembre donde persistan las anomalías de temperatura positivas, principalmente en el centro y noroeste provincial. En acumulados, a excepción del

extremo sur provincial, el resto del territorio tendría un déficit de precipitaciones generalizado (Figura 7).

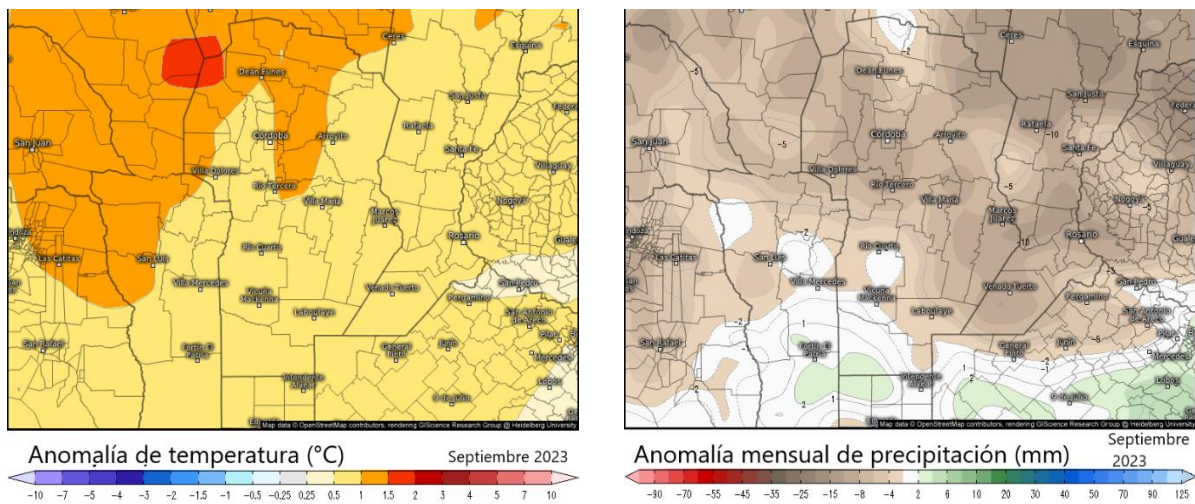


Figura 7: Anomalías de temperatura (izq) y precipitación (der) previstas por modelo ECMWF para el mes de septiembre (Fuente: meteologix.com).

Disponibilidad de los datos

Además de la visualización en el mapa [Áreas Afectadas por Incendios Forestales 2023](#), también es posible acceder a los datos vía geoservicios OGC (formatos WFS y WMS) o descargarse en diversos formatos.

El acceso a estos recursos permite observar cada uno de los incendios ocurridos en el trimestre, con la siguiente información a detalle: extensión en hectáreas, fecha de detección, localidad próxima, sitio de referencia (si lo hubiere), zona de riesgo de incendio forestal, cuenca hidrográfica y localización de incendio según grilla de referencia donde se localizó el evento (ver [Grilla de Referencia Geográfica del Plan Nacional de Manejo del Fuego](#)).

Usando como fuente de información el [Mapa de Cobertura y Uso del Suelo 2020-2021 de IDECOR](#), se indica también, la dimensión en hectáreas y el porcentaje de las principales tres coberturas afectadas. Así mismo, a partir del [Modelo Digital de Elevaciones](#), también disponible en MapasCordoba (cuyas fuentes son variadas, destacando el MDE-Ar del Instituto Geográfico Nacional), dentro de cada polígono, se incluyen datos de altitud, orientación y pendiente media, mediana, máxima y mínima.

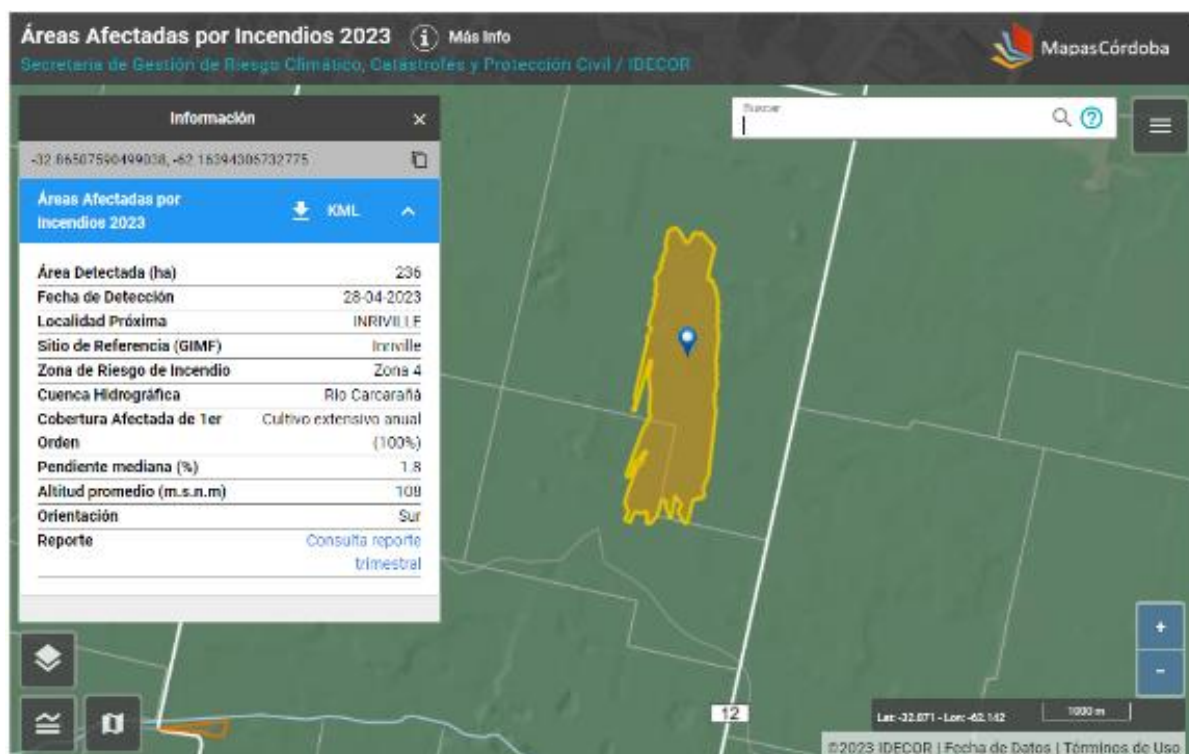


Figura 8: Visor del mapa online [Áreas Afectadas por Incendios Forestales 2023](#) y acceso al **Reporte Trimestral** (por período).

Ministerio de
FINANZAS

Ministerio de
**GOBIERNO
Y SEGURIDAD**



CÓRDOBA
entre todos

Hacemos

 mapascordoba.gob.ar

 idecor.gob.ar

 idecor@cba.gov.ar