



CIUDADES E INCENDIOS FORESTALES

María Luz Fuentes

Licenciada en Geografía. Infraestructura de Datos Espaciales de Córdoba (IDECOR). Ministerio de Finanzas. Gobierno de la Provincia de Córdoba.

Mario Andrés Piumetto

Agrimensor. Centro de Vinculación de Estudios Territoriales, Facultad Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

Ariel Chaves

Licenciado en Ciencias del Ambiente. Secretaría de Gestión de Riesgos Climáticos, Catástrofes y Protección Civil, SGRCCyPC, Ministerio de Seguridad. Gobierno de la Provincia de Córdoba.

Facundo Mariño

Ingeniero Agrimensor. Infraestructura de Datos Espaciales de Córdoba (IDECOR). Ministerio de Finanzas.

Constanza Villagra

Técnica. Equipo Técnico de Acción ante Catástrofes (ETAC). Ministerio de Seguridad. Gobierno de la Provincia de Córdoba.

María del Mar Funes

Geóloga. Equipo Técnico de Acción ante Catástrofes (ETAC). Ministerio de Seguridad. Gobierno de la Provincia de Córdoba.

Betania Fernández Sciafa

Licenciada en Geografía. Secretaría de Gestión de Riesgos Climáticos, Catástrofes y Protección Civil, SGRCCyPC, Ministerio de Seguridad. Gobierno de la Provincia de Córdoba.

Resumen

Desde 2020 el Gobierno Provincial, mediante la Secretaría de Gestión de Riesgo Climático, Catástrofes y Protección Civil (SGRCCyPC) y el apoyo técnico de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Córdoba (IDECOR), lleva adelante diversos programas que tienen por objetivo fortalecer los sistemas de evaluación de riesgo y/o peligro de incendio forestal. En este marco, el propósito de este artículo es brindar algunas experiencias y ejemplos de la disponibilidad de cartografía oficial y de libre acceso, cuya disponibilidad promueve el fortalecimiento de los procesos de toma de decisiones y la planificación del territorio, desde la perspectiva urbana y la gestión del riesgo.

Particularmente, y como resultado de los estudios hasta el momento llevados a cabo en materia de áreas afectadas por incendios forestales, las estadísticas evidencian que entre casi un 10% y 20% de los incendios ocurridos en la Provincia de Córdoba ocurren en sectores próximos a los bordes urbanos, lo cual significa que disturbios también deben ser estudiados en relación a la expansión de las ciudades, y viceversa, entendiendo que el abordaje integrado de ambos fenómenos puede traducirse en un mejor ordenamiento del uso del suelo urbano y en oportunidades de reducción del riesgo.

Introducción

En un contexto global donde el riesgo de incendio forestal es tema de agenda prioritaria, tanto a nivel internacional, como marcan el Acuerdo de París, el Marco de Sendai, la Agenda 2030, GAR 2023, entre otros, como para organismos gubernamentales, ONGs y la sociedad civil en su conjunto, es esencial integrar este tipo de riesgo a la planificación territorial y urbana.

Las ciudades atraviesan diversos conflictos derivados de los cambios en los usos del suelo, el cambio climático, el crecimiento de la población urbana, entre otros factores, que se traducen en un aumento de la potencial interacción de los sistemas urbanos y los incendios forestales. Cabe destacar que entre el 95% y 98% de las causas de inicio de un incendio (ignición) son de origen antrópico (Agencia Córdoba Ambiente, 2007) y la propagación, es decir el crecimiento, se dará en mayor o menor grado en función de la disponibilidad del material combustible y características del medio físico (topografía y meteorología). En este sentido, la planificación de las ciudades y la integración de los planes de gestión del riesgo cobran gran importancia en la reducción de la vulnerabilidad de los asentamientos y en la capacidad de respuesta ante una emergencia o desastre, tanto de la población directamente afectada como de los sistemas de gestión de emergencias y protección civil.

Este artículo tiene como objetivo analizar la capacidad de integración del riesgo de incendios forestales en la planificación urbana, sobre todo en las zonas de alto riesgo, desde la perspectiva que propone la estrategia internacional de la Gestión de Riesgos para Desastres de estudiar los indicadores de la amenaza y vulnerabilidad, como así también desde la óptica de considerar estas perturbaciones naturales como ordenadoras del territorio.

Se busca exponer algunas experiencias y resultados de políticas públicas llevadas adelante por la Secretaría de Gestión de Riesgo Catástrofe y Protección Civil de la Provincia de Córdoba, con el apoyo de la Infraestructura de Datos Espaciales, IDECOR. Estos estudios, nos aproximan al debate sobre la relación entre ciudades e incendios forestales, poniendo en valor la disponibilidad de información territorial oficial y abierta que permita a los planificadores y gestores públicos, tomar decisiones a partir de datos y análisis confiables, accesibles y utilizable con múltiples propósitos para la planificación y gestión integral de los territorios, como así también, a la hora gestionar el riesgo.

¿Qué aporta la información geoespacial en la gestión del riesgo de incendios forestales y la planificación urbana?

Uno de los mayores retos para introducir el análisis del riesgo de incendios forestales en la ordenación del terri-

torio, refiere a la disponibilidad de información abierta y herramientas oficiales para su tratamiento integral.

En el caso de la provincia de Córdoba, desde 2020 el Gobierno Provincial, mediante la Secretaría de Gestión de Riesgo Climático, Catástrofes y Protección Civil (SGRCCyPC) y el apoyo técnico de la Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Córdoba (IDECOR), lleva adelante diversos programas que tienen por objetivo fortalecer los sistemas de evaluación de riesgo y/o peligro de incendio forestal, mediante la generación de datos abiertos, herramientas libres y diversas cartografías temáticas.

En este sentido, los Mapas de Riesgo Local ante incendios forestales y los Índices diarios¹ de riesgo de incendios son herramientas fundamentales para la gestión integral del riesgo, lo que contempla desde acciones de prevención, mitigación y respuesta a la emergencia, hasta la recuperación del entorno y concientización. En este sentido los mapas son instrumentos que facilitan la coordinación de las acciones hacia zonas concretas, con prioridad de atención.

Otro de los recursos disponibles son los productos de Áreas Afectadas por Incendios Forestales 2022 y 2023 (en proceso)², que brindan una cartografía completa y oficial de los incendios forestales ocurridos en el territorio provincial. Los mismos son producidos en el marco de la Mesa Técnica de Áreas Quemadas, un espacio de trabajo interinstitucional coordinado por la SGRCCyPC y en la que participan la Dirección de Protección Civil provincial, INTA (Centro Regional Córdoba), especialistas de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), el Observatorio Hidro-Meteorológico de Córdoba (OHMC) e IDECOR.

Este espacio multidisciplinario permite la articulación profesional, consenso y transversalidad entre los diferentes organismos públicos y niveles del Estado vinculados a la problemática de los incendios forestales. Cada uno de ellos contribuye desde una arista especializada al análisis del fenómeno en la provincia, nutriendo las interpretaciones y comprensión de los eventos, que se traduce en la mejora constante de una metodología estándar, bajo los principios producción de datos de calidad, estandarizados y oficiales, capitalizando la experiencia en gestión de datos espaciales e infraestructura de publicación de la IDE provincial.

Sin duda, la complejidad del abordaje de esta problemática comprueba que los datos no tienen un único uso o finalidad y no deben ser trabajados para un destinatario exclusivo.

Referencias

¹Como ser el Índice Meteorológico de Peligro de Incendios - FWI, Código de Humedad del Combustible Fino - FFMC y un indicador de comportamiento del fuego conocido, como Índice de Propagación Inicial -ISI).

Recursos disponibles en MapasCordoba.

²La versión definitiva estará disponible en febrero de 2024.

Áreas afectadas por incendios forestales en borde urbano en la provincia de Córdoba

La cartografía de áreas afectadas por incendios forestales prevé una actualización trimestral, lo cual facilita un mejor seguimiento temporal de los eventos, y en consecuencia, la evaluación de patrones de ocurrencia y el análisis de severidad del fenómeno con cierta inmediatez.

El mapeo combina el uso de información satelital, algoritmos específicos para la detección de áreas quemadas y datos aportados por fuentes oficiales. Los trabajos de detección de áreas quemadas se inician en la plataforma basada en la nube de Google Earth Engine (GEE)³ la cual, no sólo cuenta con una variada disponibilidad de datos espaciales en formatos raster y vectorial de libre acceso, sino que también proporciona catálogos de imágenes satelitales y la posibilidad de ejecución de algoritmos de procesamiento geoespacial para el análisis científico.

En el entorno de GEE es posible ejecutar el conjunto de herramientas "Burned Area Mapping Tools"⁴ (BAMT; Roteta et al., 2019, 2021, 2022). BAMT dispone de una serie de funcionalidades que permiten realizar un proceso completo de mapeo de áreas quemadas. La última actualización⁵ brinda mayor robustez al incorporar series temporales de imágenes Sentinel-2, que proveen mejor resolución espacial y temporal. A los fines de este estudio se utiliza una de las herramientas del conjunto BAMT, la que permite crear un producto de área quemada (Burned Area - BA) sobre una región y un período de tiempo específico, a partir de la detección de cambios entre dos imágenes satelitales de media resolución espacial (Landsat o Sentinel-2) y una clasificación supervisada mediante el algoritmo Random Forest.

Otro de los insumos necesarios para la detección, corroboración y seguimiento de los eventos de incendios son los datos aportados por focos de calor, los cuales se disponen diariamente, casi en tiempo real y a nivel mundial, en el Sistema de Información sobre Incendios para la Gestión de Recursos (FIRMS⁶, por sus siglas en inglés), provenientes de los sensores MODIS y VIIRS. Se integra, además, una base de datos alfanumérica sistematizada por la SGRCCyPC sobre la base de información de los cuarteles de bomberos voluntarios (según jurisdicciones), que consta de un registro de los incendios ocurridos durante los períodos de interés, acompañado de datos relevantes como fechas de inicio y extinción, cantidad de personal interviniente, cobertura afectada, zona de referencia, entre otros. La integración de esta fuente facilita no sólo la aproximación espacial a las zonas afectadas, sino también las tareas de control y revisión de los resultados.

Finalmente, la cartografía de área quemada queda constituida por el conjunto de polígonos⁷ que identifica

la ocurrencia de los incendios forestales en un trimestre determinado, donde en cada uno de ellos se informan los atributos de extensión espacial, fecha probable de inicio del incendio, ubicación respectiva a localidad más próxima, coberturas de suelo⁸ afectadas, datos topográficos⁹, entre otras características territoriales complementarias. Estos últimos atributos posibilitan el análisis local exhaustivo e integrado con otros datos catastrales, ambientales, de legislación, etc., producidos por diferentes organismos que participan de la IDE provincial.

A modo de ejemplo en la Figura 1 se muestran los resultados obtenidos de la cartografía de incendios forestales de 2022 y 2023, para un sector particular de la Provincia de Córdoba, en la que se identifican proximidades a los bordes urbanos.

¿Qué muestran las estadísticas?

La posibilidad de contar con información georreferenciada de las áreas afectadas por incendios forestales de manera sostenida en el tiempo, permite no sólo generar estimaciones de superficies quemadas, sino también aproximar el estudio de las relaciones del fuego con un determinado ecosistema, es decir al conocimiento del régimen del fuego, lo cual refiere a la intensidad, propagación, escala espacial, estacionalidad, fuente predominante de ignición y severidad de un evento, y su impacto sobre los suelos, fauna, vegetación e infraestructura urbana.

En otras palabras, cada incendio posee un patrón específico y atributos territoriales particulares que lo caracterizan. Por ello, aquellos incendios que ocurren próximo a urbanizaciones (en los sectores de interfase urbana-rural) merecen especial atención en el estudio de las relaciones entre las variables intervinientes, en tanto que si un régimen que ha sido alterado por actividades humanas, ya sea por extinción, prevención, por quemado

Referencias

³Plataforma gratuita de uso académico, educativo y gubernamental para el análisis científico y la visualización de imágenes satelitales y datos geoespaciales.

⁴Conjunto de herramientas para el mapeo de áreas quemadas desarrolladas por Ekhi Roteta, Aitor Bastarrika (Universidad del País Vasco, UPV/EHU).

⁵Última versión v1.7 lanzada en abril de 2022. Disponible en <https://github.com/ekhiroteta/BAMT#bamt> (consultada 25/04/2023)

⁶Los datos de FIRMS pueden ser descargados desde el sitio web <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov/>, de la NASA, Estados Unidos.

⁷Se excluyen de los resultados de estos mapeos las áreas quemadas detectadas por imágenes satelitales menores a 10 ha que no presentan registros en la Dirección de Gestión Integral de Manejo del Fuego (GIMF). Así mismo, si son incluidos incendios forestales que abarcan áreas menores, de hasta 2 has, para los cuales, si se cuenta con información complementaria del GIMF, permitiendo la revisión y corroboración de los eventos. Entre los casos de exclusión, pueden identificarse focos de incendios urbanos, como aquellos relacionados a incendios en basurales, áreas fabriles, pastizales de bordes de vías de circulación, etc. No se incluye tampoco por razones de prácticas de manejo de coberturas, el área perteneciente a los bañados del Río Dulce al norte de la laguna Mar de Ansenúza

⁸Según Mapa de Cobertura y Usos del Suelo 2020-2021 (IDECOR). Para más detalle de las coberturas consideradas consultar Informe Técnico.

⁹Datos disponibles en Mapa de Relieve Provincial (IDECOR).

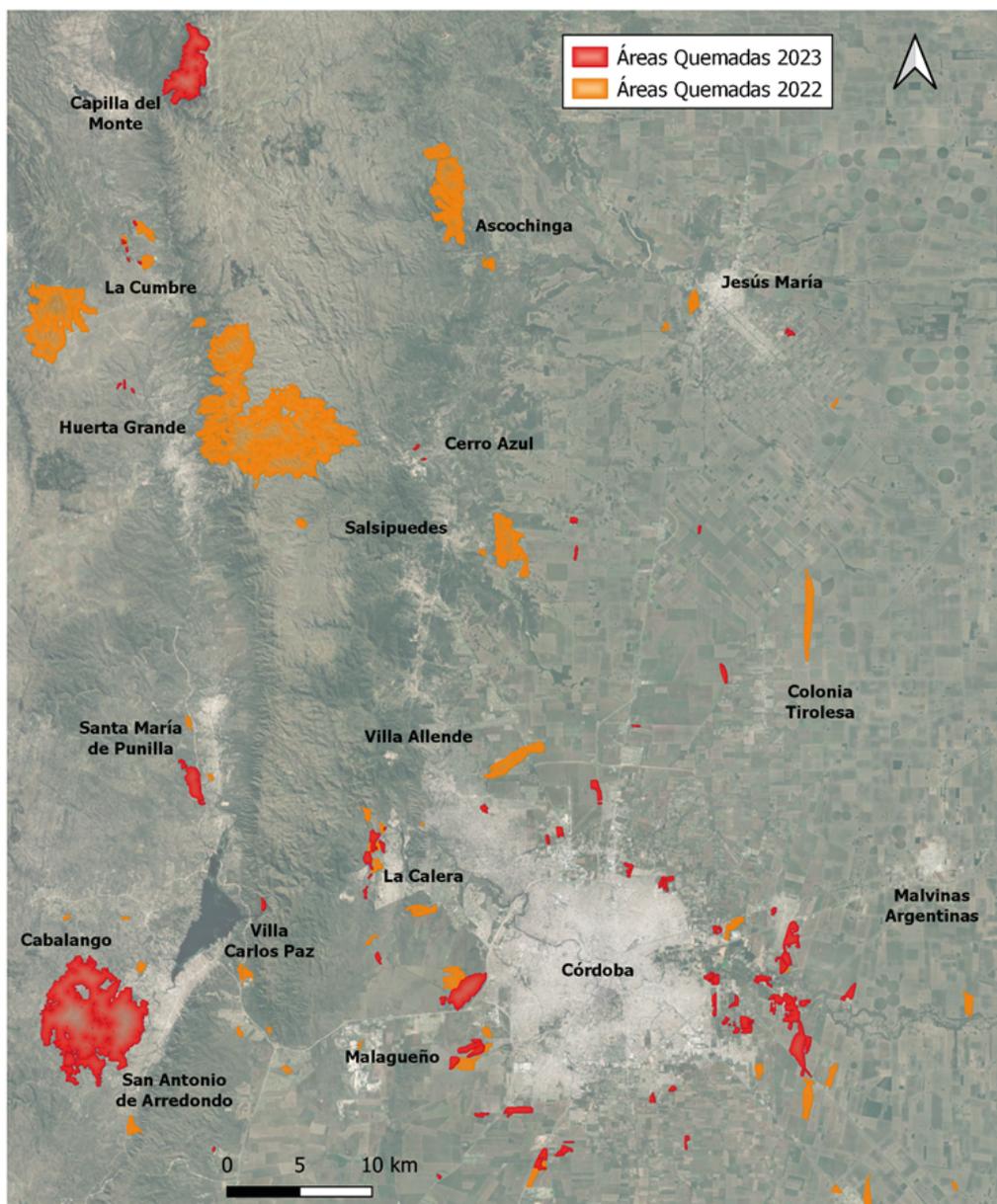


Figura 1: Incendios forestales ocurridos en área Metropolitana de Córdoba y corredores de Sierras Chicas y Puni-lla durante el año 2022 y hasta principios de octubre de 2023. Fuente: Elaboración propia.

sucesivo, inapropiado o por la propia fragmentación del ambiente (pérdida de continuidad de un ecosistema), puede ocasionar una contundente y/o irreversible reconfiguración del paisaje.

La expansión de las manchas urbanas y la relación con los incendios forestales en sectores de interfase urbano-forestal queda asociada a la dispersión con la cual crecen los asentamientos y los cambios de usos en el suelo que alteran la vegetación.

¿Qué sucede con los incendios en bordes urbanos-forestales?

Uno de los recursos analíticos que es posible considerar en el estudio de los incendios forestales en los sectores de interfase urbano-rural es el mapa de Fragmentación Urbana en la Provincia de Córdoba 2020 (Figura 2) que permite analizar, bajo una mirada físico-espacial,

las formas y estructura de las ciudades, que se expresan a través de rupturas o discontinuidades en su trama, extensiones dispersas e insularidades de la mancha urbana (IDECOR, 2022).

Definir el límite que separa el espacio urbano del rural (coloquialmente indicado como “mancha urbana”) es un desafío en sí mismo, dado que el criterio para definirlos varía según la formación, el enfoque y/o la experiencia del profesional interviniente. Siguiendo la metodología propuesta por Ángel et al (2010) se determinan los “bordes urbanos” (BU) como la franja de 100 m que rodea los espacios identificados como construidos dentro de las categorías núcleo y suburbano, es decir aquellos sectores de mayor compacidad y los espacios en proceso creciente de conexión (IDECOR, 2022).

Para el análisis de las estadísticas de ocurrencia de incendios forestales próximos a ciudades, se proponen dos dimensiones de distancias a los bordes urbanos, a modo de identificar posibles patrones de comporta-

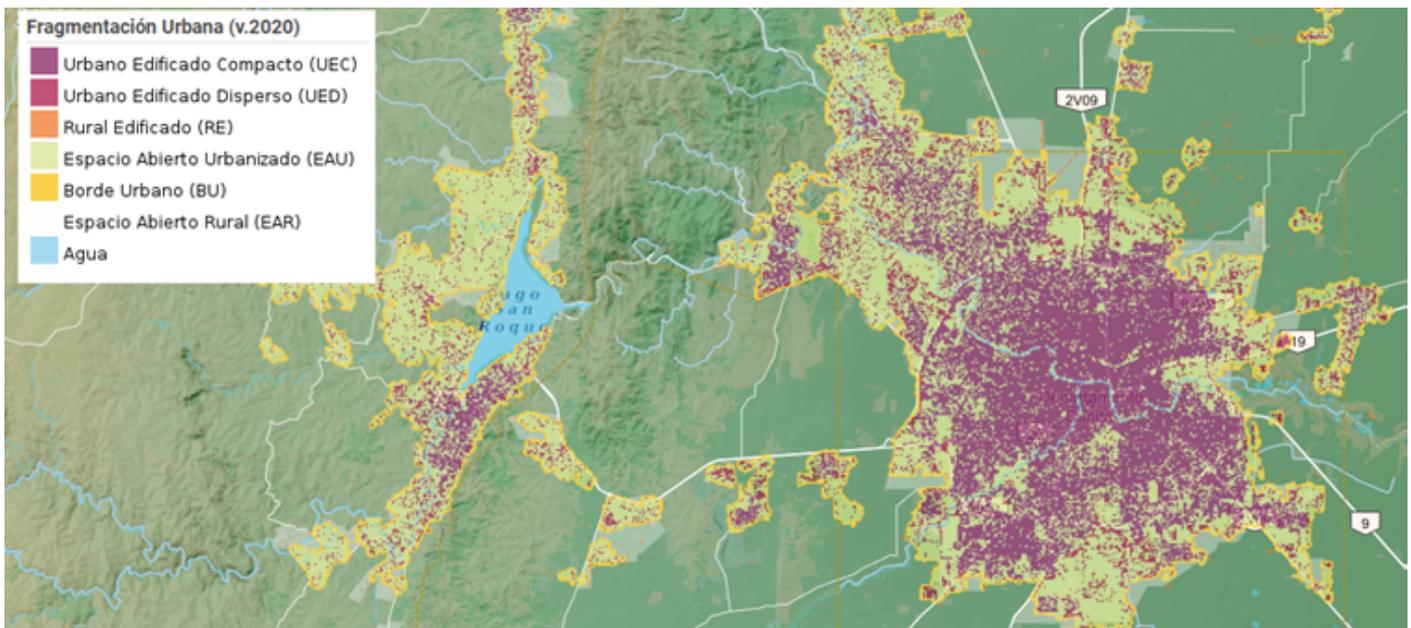


Figura 2: Mapa de Fragmentación Urbana 2020. Sector de Villa Carlos Paz y localidades próximas del Valle de Punilla. Fuente: IDECOR, 2022.

miento de los incendios (Figura 3).

Por un lado, en una primera dimensión se propone considerar un área de alcance (buffer) de 500 metros a partir del mencionado borde urbano. Se entiende que en estas áreas inmediatas a los asentamientos existe mayor presencia de población que puede traducirse en niveles más altos de vulnerabilidad y exposición social y/o física. Considerando los factores que intervienen en la amenaza, estos son espacios que comúnmente presentan cierto grado de fragmentación en los ambientes urbanos, alta circulación y donde las actividades humanas pueden, en sí mismas, ser una fuente de ignición para los incendios forestales.

Ampliando la escala, se considera un segundo anillo de análisis de interfase urbano-rural que se extiende hasta 2000 metros del BU. Aquí es importante considerar que, si bien a mayor distancia de las ciudades la población decrece y se localiza de manera más dispersa, ésta mantiene una fuerte interacción con los centros poblados próximos. Se trata, por tanto, de áreas con baja presencia de población permanente pero que, a su vez, son sitios con alta afluencia de personas relacionada a las actividades de recreación o turísticas, sobre todo en zonas serranas; estas condiciones sumado a la alta presencia de vegetación de pastizales, arbustiva y de monte, representa altos grados de amenaza ante incendios forestales.

En conclusión, cualquiera sea la dimensión que se considere para el análisis de los patrones de ocurrencia de los incendios forestales en las interfases urbano-rurales, se debe considerar que la dinámica de estos asentamientos urbanos (y su grado de compacidad) puede afectar la frecuencia e intensidad de los incendios forestales.

Considerando lo antes expuesto, se puede decir que las estadísticas de áreas afectadas por incendios forestales

disponibles para la Provincia de Córdoba para 2022, evidencian que sobre un total de 443 eventos ocurridos durante ese año casi el 16% de los incendios se desarrollaron en zonas inmediatas a las manchas urbanas, es decir en el primer anillo periurbano de 500 metros a los BU. Ahora bien, considerando un espacio de interfase rural más amplio (2000 metros), la proporción de incendios ocurridos aumenta al 26%, siendo en total 116 incendios que involucran una superficie de 38.440 hectáreas dentro de los espacios de transición urbano-rural/forestal.

En lo que respecta a la cartografía disponible hasta principios de octubre de 2023, se registran en total 305 incendios forestales, de los cuales el 20% se registran dentro del área periurbana inmediata a los bordes urbanos, mientras que si se amplía la estimación al área de interfase rural este porcentaje aumenta en un 12%, alcanzando un registro de 96 incendios forestales. A pesar de que aún la estadística de 2023 no está cerrada, los datos disponibles permiten, a priori, considerar que la cantidad de eventos entre un año y otro es relativamente similar, no así la superficie afectada dado que, para el año en curso, la estadística muestra que, en total, el porcentaje de superficie afectada aumenta un 11% respecto de 2022.

Cabe aclarar que en ocasiones los incendios no necesariamente registran su lugar de inicio dentro de estos anillos de proximidad al borde urbano, sino que por condiciones meteorológicas y/o topográficas se propagan en dirección a las áreas urbanas o sectores de mayor riesgo de incendios.

En cuanto a la vegetación afectada, se puede identificar que los incendios que ocurren en zonas serranas afectan mayormente a coberturas de matorrales y arbustales, pastizales naturales y monte, mientras que en áreas agrícolas avanzan en suelos destinados a cultivos

	Área afectada total (ha)	Incendios Forestales totales	Periurbano inmediato (cant. incendios y %)	Interfase urbano- forestal (cant. incendios y %)	% área quemada próximo a bordes urbanos**
2022	81.629	443	70 - 16%	166 - 26%	9%
2023*	18.503	305	58 - 20%	96 - 32%	20%

Tabla 1: Principales estadísticas de los incendios forestales registrados durante 2022 y 2023, y ocurrencia en sectores de bordes urbanos. Fuente: Elaboración propia.

* La estadística 2023 incluye incendios ocurridos hasta el 10 de octubre.

** El porcentaje de área quemada en sectores de bordes urbanos solo tiene en cuenta la intersección del incendio con dicha, sin considerar la extensión de superficie quemada fuera de la zona de interfase urbano-forestal (buffer 2000 m).

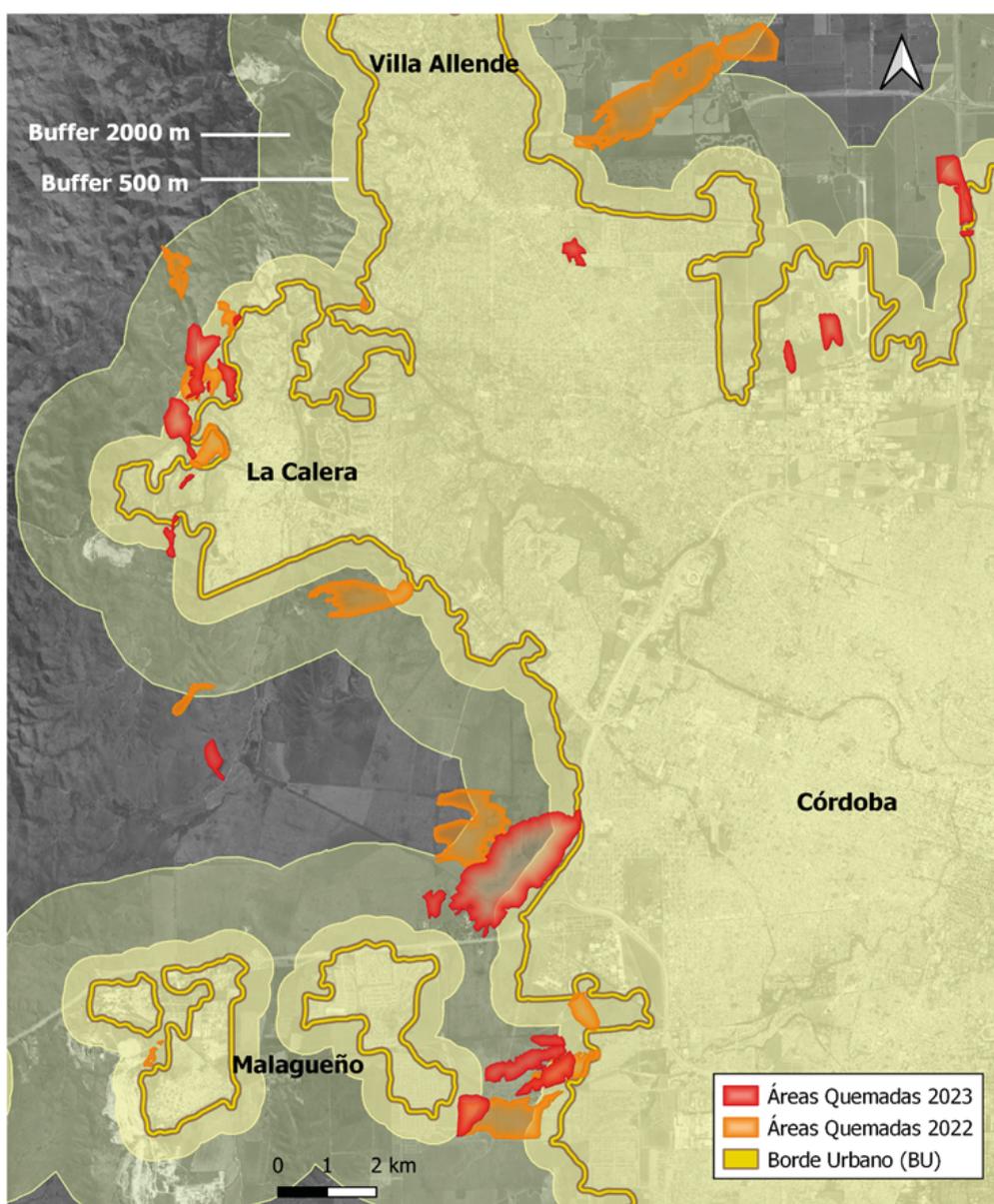


Figura 3: Sector del Área Metropolitana de Córdoba con cicatrices de incendios ocurridos en 2022 y 2023 en áreas próximas a las ciudades. Fuente: Elaboración propia.

extensivos que, dependiendo la época, pueden tener coberturas de rastrojo.

En la Figura 4 se muestra el área quemada y coberturas afectadas durante el incendio ocurrido en el sector de interfase urbano-forestal en las inmediaciones de la ciudad de Villa Carlos Paz y localidades próximas (fecha

de inicio del incendio: 9/10/2023). El siniestro avanzó sobre 3.585 ha con coberturas de matorrales y arbustales (85%), monte (11%), pastizales naturales (2%) y otras coberturas que se relacionan a usos urbanos (2%).

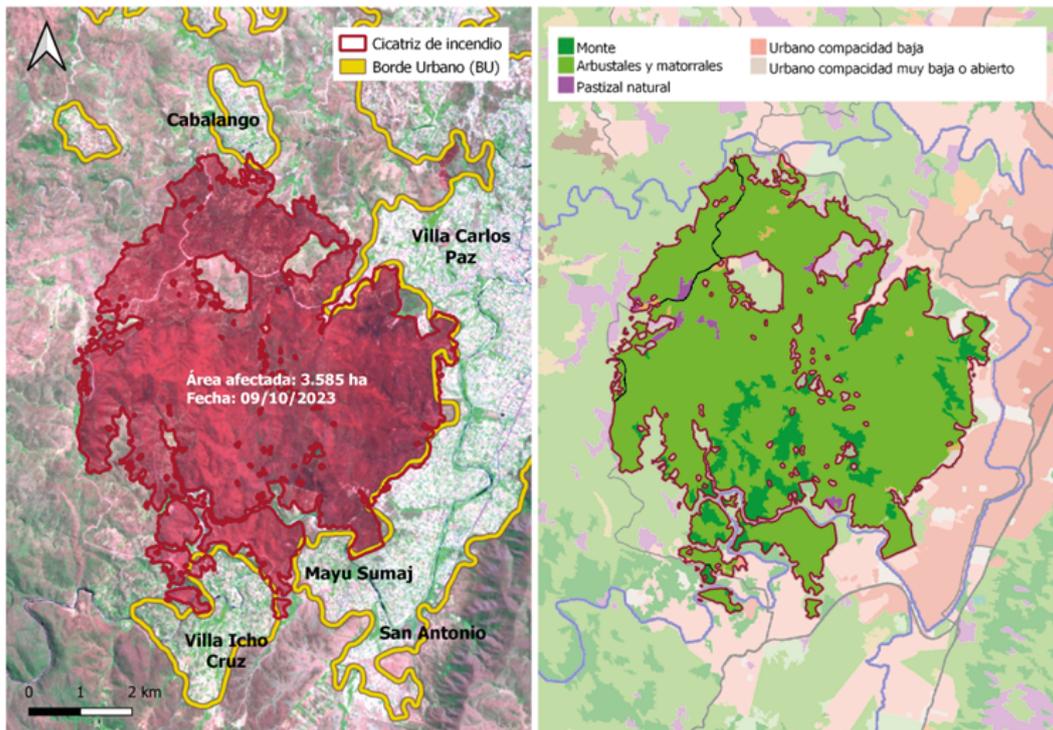


Figura 4: Izq. Incendio forestal ocurrido el 9/10/2023 en sector de borde urbano próximo a la ciudad de Villa Carlos Paz y alrededores. Der. Cicatriz del incendio y principales coberturas afectadas.

Otra dimensión importante en cuanto a la estadística de ocurrencia de incendios forestales próximos a las ciudades es la integración con la cartografía de Mapas de Riesgo Local e Interfase. De los incendios ocurridos en lo que va del año 2023, se lleva registrado que al menos 20 incendios ingresaron a zonas de riesgo de alto nivel. En cuanto a los incendios que se desarrollaron en 2022, fueron 33 eventos los que afectaron zonas de riesgo alto.

En la Figura 5 se muestra, a modo de ejemplo, la cartografía disponible de Mapas de Riesgo Local en el corredor del Valle de Punilla y uno de los incendios de mayor magnitud ocurridos durante la temporada 2022 en dicho sector. Claramente se puede observar que la cicatriz del incendio llega prácticamente a los bordes urbanos de las ciudades próximas, adentrándose a las zonas identificadas como de alto riesgo.

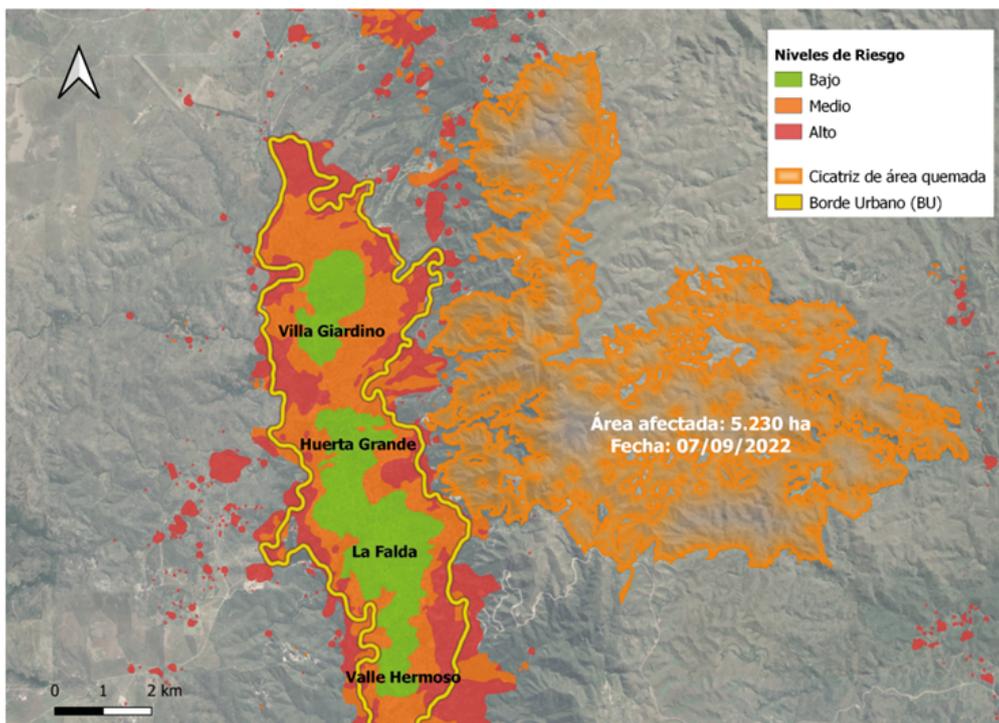


Figura 5: Incendio forestal ocurrido en proximidad a la localidad de Huerta Grande y visualización del Mapa de Riesgo Local ante Incendios Forestales 2023, del corredor de Punilla.

Disponer años tras año de la estadística referida a la ocurrencia de incendios forestales y determinar geográficamente donde se localizaron, permite estimar la frecuencia con la que se desarrollan en determinado espacio, es decir conocer el grado de repetición del fenómeno en un determinado territorio, y esto se puede medir a partir de los puntos de inicio de incendios, o bien como lo es posible en este caso mediante las cicatrices de incendios.

Considerando la corta serie de tiempo disponible, de sólo 2 años, los datos indican que al menos 24 incendios forestales ocurridos en todo el territorio provincial se desarrollaron en espacios coincidentes entre los años 2022 y 2023, de los cuales el 75% de ellos se localizan en sectores de interfase-urbano rural. Este porcentaje puede ser un indicador de la alta probabilidad de que ocurra un incendio forestal en los ámbitos geográficos próximos a las ciudades.

Estrategias para la planificación del riesgo y de los territorios urbanos en expansión

A pesar del consenso sobre la necesidad de integrar la gestión del riesgo de incendio forestal y la planificación territorial, los sistemas que deben apoyar el diseño de políticas públicas en esta materia a menudo pueden tener dificultades para lograrlo como consecuencia del carácter multidisciplinar que requiere y la falta de datos concretos que permitan hacer diagnósticos y conocer la problemática en su integralidad.

Asimismo, la implementación de políticas públicas de reducción del riesgo de incendios forestales, especialmente en relación con los factores humanos, presenta un doble desafío en el sentido de que deben abordarse acciones desde la perspectiva de incluir la gestión del riesgo en la planificación de las ciudades y, desde el otro sentido, las medidas y protocolos de acciones para la reducción del riesgo deben contemplar el fenómeno de la expansión y dispersión de los asentamiento humanos, sobre todo en los sectores de interfase urbano-rural descritos.

Si bien las campañas de prevención buscan concientizar sobre la importancia de cuidar y proteger los ambientes más expuestos a los incendios forestales, se puede decir que aún debe reforzarse la conciencia social. En la provincia de Córdoba se implementan diversas estrategias en materia de prevención para hacer frente a la problemática del fuego, sobre todo en épocas de alta probabilidad de ocurrencia, como las campañas masivas de prensa, los decretos de prohibición de hacer fuego, guardia permanente de las líneas de comunicación ante emergencia (0800 FUEGO), operativos de prevención desde cuarteles y puestos de control en rutas, implementación de cartelería preventiva en territorio, etc.

Asimismo, la generación y análisis de datos espaciales

debe estar en línea con la necesidad de apoyar la planificación, para establecer medidas más contundentes y en aquellos sitios donde los incendios forestales significan una mayor amenaza y presentan mayor ocurrencia. En este sentido, la información geográfica disponible debe acompañar la toma de decisiones en cuanto a reglamentar o establecer normativas locales de intervención controlada en zonas de alto riesgo ante incendios forestales.

Las cartografías disponibles en materia de incendios forestales, como la que dispone la Provincia de Córdoba y accesibles desde el geoportal oficial MapasCórdoba, son insumos de alto valor, que deben integrarse en la planificación del uso de suelo, en la aprobación de desarrollos urbanísticos, en la planificación de la obra pública, como así también en la legislación de áreas de conservación, entre otras acciones.

Bibliografía

Agencia Córdoba Ambiente - Gobierno de Córdoba (2007). Guía para la prevención de incendios forestales en Córdoba. 1ra edición. Provincia de Córdoba, Argentina, abril de 2007.

Angel, S.; Parent, J. y Civco, D.L. (2010). The Fragmentation of Urban Footprints: Global Evidence of Sprawl, 1990-2000. Lincoln Institute of Land Policy Working Paper.

IDECOR (2022) Mapa de Fragmentación Urbana en la Provincia de Córdoba, 2020. https://www.idecor.gob.ar/wp-content/uploads/2022/10/Informe_fragmentacion-urbana-2020.pdf.

IDECOR (2023). Mapas de riesgo local e interfase para incendios forestales. Corredores de Sierras Chicas, Traslasierra, Punilla, Calamuchita y sector norte de la Provincia de Córdoba. https://obs-idecor-mapas-docs.obs.sa-argentina-1.myhuaweicloud.com/m353/Mapa_Riesgo_Local_2023.pdf

Renda, E., Rozas Garay, M., Moscardini, O. y Torchia, P. N. (2017). Manual para la elaboración de mapas de riesgo. Buenos Aires: Programa Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD; Argentina: Ministerio de Seguridad de la Nación.

Roteta, E., Bastarrika, A. (2022). Area Mapping Tools in Google Earth Engine User Guide Version 1.7. Universidad del País Vasco 13(4), 816.

Secretaría de Gestión de Riesgo Climático, Catástrofes y Protección Civil (SGRCCyPC) e Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Córdoba (IDECOR) (2023). Áreas Afectadas por Incendios Forestales 2022, en la Provincia de Córdoba. <https://www.idecor.gob.ar/wp-content/uploads/2023/03/Informe-Mapeo-areas-afectadas-por-incendios-2022.pdf>