

INFORME

MAPA DE COBERTURA Y USO DEL SUELO

DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA
2024-2025

SEPTIEMBRE 2026

IDECOR - INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA

Colaboran:



unc



FCEFyN



MINISTERIO DE
BIOAGROINDUSTRIA

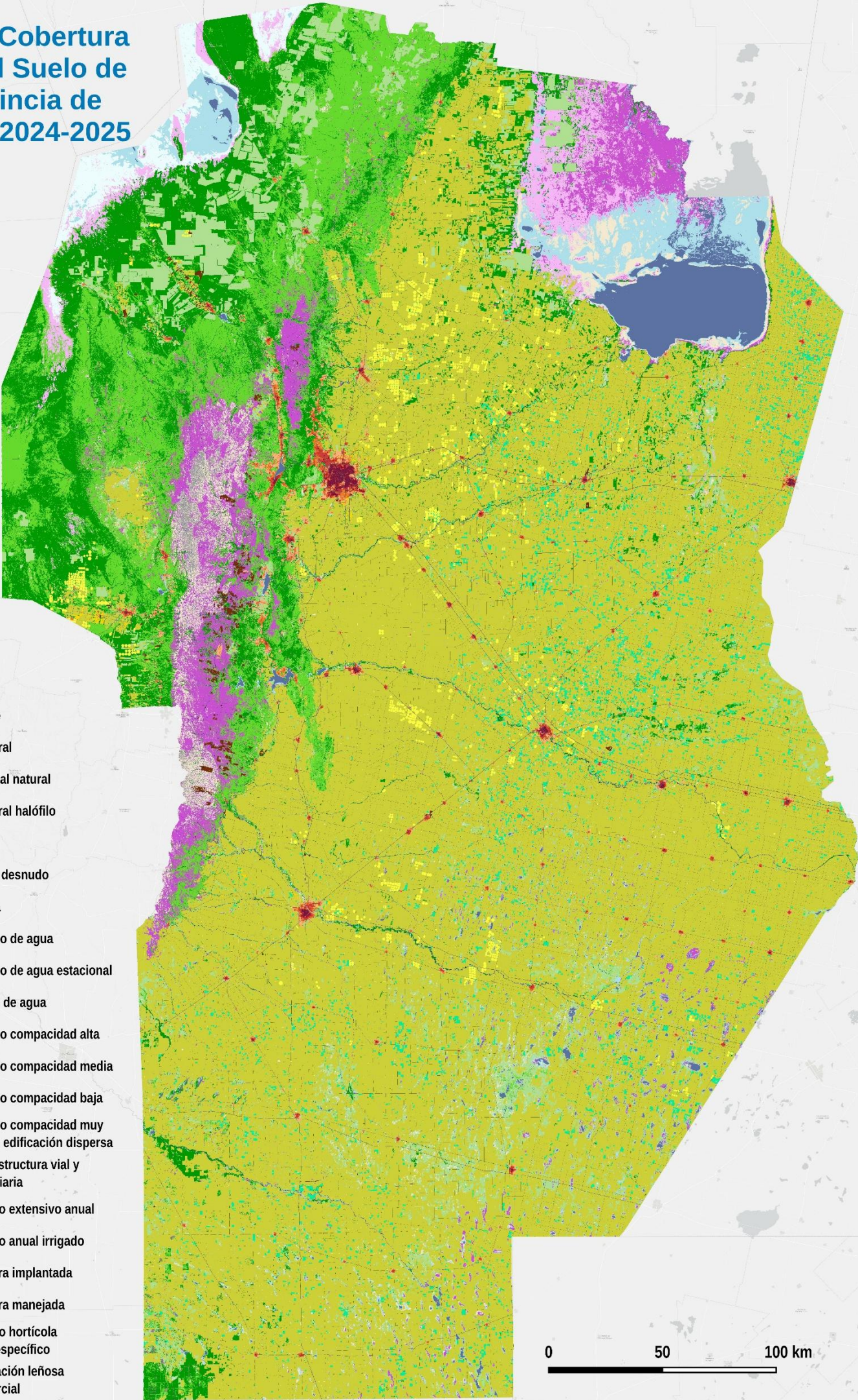
Secretaría General de
**AMBIENTE, ECONOMÍA CIRCULAR
Y BIOCIUDADANÍA**

Coordina:



Mapa de Cobertura y Uso del Suelo de la Provincia de Córdoba 2024-2025

- Monte
- Matorral
- Pastizal natural
- Matorral halófilo
- Roca
- Suelo desnudo
- Salina
- Cuerpo de agua
- Cuerpo de agua estacional
- Curso de agua
- Urbano compacidad alta
- Urbano compacidad media
- Urbano compacidad baja
- Urbano compacidad muy baja o edificación dispersa
- Infraestructura vial y ferroviaria
- Cultivo extensivo anual
- Cultivo anual irrigado
- Pastura implantada
- Pastura manejada
- Cultivo hortícola multiespecífico
- Plantación leñosa comercial



Organismos Ejecutores

IDECOR (Infraestructura de Datos Espaciales de la Provincia de Córdoba), Ministerio de Economía de la Provincia de Córdoba.

Centro de Estudios Territoriales, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFYN), Universidad Nacional de Córdoba (UNC).

Equipo de Trabajo:

Dr. Alejandro Manuel Ferreiro

Mg. Geog. Leonardo Sandon

Mg. Lic. Axel Elseser

Geog. María Luz Fuentes

Ing. Agrim. Hernán Morales

Colaboraciones

Ministerio de Bioagroindustria

Secretaría General de Ambiente, Economía Circular y Biociudadanía

Versión y Licencia:

Versión correspondiente a la campaña 2024-2025, publicada en Septiembre de 2026 y denominada MAPA DE COBERTURA Y USO DEL SUELO DE LA PROVINCIA DE CÓRDOBA 2024-2025. Está distribuido bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional. Libre para compartir, distribuir, copiar y adaptar, siempre y cuando se otorguen los créditos correspondientes.

Citar como: Ferreiro, A.M., Sandon, L., Elseser, A.W., Fuentes, M.L., Morales, H. (2026) *Mapa de Cobertura y Uso del Suelo de la Provincia de Córdoba 2024-2025*. Infraestructura de Datos Espaciales de Córdoba (IDECOR).

Aviso de uso

Los datos desarrollados en el marco del presente trabajo son parte del programa Mapas de Cobertura y Uso del Suelo de la Provincia de Córdoba, que lleva adelante IDECOR desde 2017. Los mapas se diseñaron para servir como herramienta cartográfica a escala regional y provincial; no fueron creados con objetivos específicos y/o para trabajos que demanden escalas y detalles mayores, como por ejemplo, estudios prediales o el ordenamiento territorial de los bosques nativos o forestaciones, entre otras. No obstante, las características técnicas de los resultados obtenidos posibilitan diversos usos científicos y técnicos, quedando éstos a criterio y responsabilidad de los usuarios.

El equipo técnico se desliga de cualquier uso indebido que pueda realizarse de los mapas y datos desarrollados fuera del ámbito para el cual fueron diseñados y/o sus características técnicas posibilitan, quedando estos otros usos bajo responsabilidad de los usuarios.

Contenido

Contenido	3
1. Antecedentes	4
2. Objetivo y alcance	4
3. Trazabilidad entre versiones y consideraciones para la comparación temporal	5
4. Metodología	5
4.1 Fuentes de datos usadas	6
4.2 Redefinición conceptual de coberturas naturales	6
4.3 Especialización de coberturas halófilas y redefinición de ambientes de transición	7
4.4 Identificación de suelos rocosos y superficies de baja cobertura	8
4.5 Avances en la detección de cuerpos de agua y humedales	8
4.6 Clases urbanas	9
4.7 Pasturas implantadas	10
4.8 Diferenciación de coberturas vegetales y pasturas manejadas	11
4.9 Detección de pivotes de riego	11
4.10 Integración y ensamble final del producto	12
5. Resultados obtenidos	12
5.1 Distribución de coberturas y usos del suelo 2024-2025	12
5.2 Comparación con versiones previas	15
6. Limitaciones	16
7. Comentarios finales	17
8. Referencias	18
Anexo A: Definición de clases de Cobertura y Usos del Suelo 2024-2025	20
Macroclase: Coberturas naturales	20
Macroclase: Superficies de baja cobertura vegetal	20
Macroclase: Coberturas hídricas	21
Macroclase: Coberturas antrópicas	21
Macroclase: Sistemas agropecuarios y forestales	21

1. Antecedentes

El Mapa de Cobertura y Uso del Suelo de la Provincia de Córdoba es un producto cartográfico que describe la distribución espacial de las principales coberturas y usos del territorio provincial, permitiendo caracterizar la dinámica del paisaje y aportar insumos clave para la planificación, el monitoreo ambiental y la toma de decisiones. Su desarrollo comenzó con las versiones correspondientes al período [2017-2018 de 2,5 ha de unidad mínima mapeable \(UMM\)](#)¹ y su [Versión 2, de 1 ha de UMM](#)² publicadas por IDECOR en conjunto con CONICET (García et al., 2018). Las actualizaciones [2020-2021](#) y [2022-2023](#) mantuvieron esa unidad mínima de mapeo y consolidaron la metodología empleada. La edición 2024-2025 introduce avances sustanciales en términos de precisión y detalle espacial, reduciendo la UMM a 0,5 ha y utilizando una resolución de 10 metros por píxel. Asimismo, incorpora redefiniciones conceptuales y mejoras metodológicas que representan un punto de inflexión respecto de las versiones previas, permitiendo una caracterización más detallada y robusta de los patrones de cobertura y uso del territorio.

El programa Mapa de Cobertura y Uso del Suelo de la Provincia de Córdoba contribuye, a través de la provisión de datos y mapas interactivos, a la planificación y ordenamiento de las actividades en el territorio, como así también a un mejor conocimiento de los cambios que ocurren en el territorio a lo largo del tiempo.

2. Objetivo y alcance

El objetivo del Mapa de Cobertura y Uso del Suelo de la Provincia de Córdoba 2024-2025 fue actualizar la información territorial respecto de las versiones precedentes, incorporando mejoras metodológicas y ajustes conceptuales en la definición y clasificación de las coberturas y usos del suelo. Para ello, se tomó como base la versión 2022-2023 y se estructuró el proceso de clasificación mediante máscaras temáticas específicas para los distintos grupos de cobertura. Para las coberturas naturales, se incorporó como insumo de referencia una cartografía de alta calidad temática producida en el marco de una iniciativa interinstitucional orientada al mapeo de vegetación nativa a escala provincial (ver apartado 4.2), la cual operó como máscara base para ese grupo de cobertura. Sobre el conjunto de máscaras temáticas así conformado, se aplicaron los avances metodológicos desarrollados para esta edición.

Este enfoque permitió mejorar la consistencia interna del producto, incrementar su resolución temática y optimizar los procesos de clasificación. De manera complementaria, la detección de cambios en las respuestas espectrales de la superficie se utilizó para focalizar el esfuerzo clasificatorio en áreas con modificaciones recientes, contribuyendo a reducir los requerimientos de muestreo y las correcciones post-clasificación.

En cuanto al alcance, el producto abarca la totalidad del territorio provincial con una resolución espacial de 10 m y una Unidad Mínima Mapeable (UMM) de 0,5 ha, lo que representa una reducción sustancial respecto de la UMM de 1 ha utilizada en las versiones anteriores. Esta mejora permite representar con mayor detalle la heterogeneidad espacial del territorio e identificar 21 clases de cobertura y uso del suelo. Si bien se mantiene la compatibilidad

¹ Este producto fue publicado en diciembre de 2018.

² Este producto fue publicado en noviembre de 2020.

general con las ediciones previas —aspecto que se desarrolla en detalle en la sección siguiente—, la presente versión incorpora ajustes en la definición de algunas clases y en los procedimientos de clasificación, orientados a mejorar la precisión, consistencia y aplicabilidad del producto.

3. Trazabilidad entre versiones y consideraciones para la comparación temporal

La edición 2024–2025 introduce cambios sustanciales respecto de las versiones precedentes de la serie histórica, tanto en la definición conceptual de algunas clases como en la metodología utilizada para su detección. En consecuencia, las diferencias observadas entre esta edición y las anteriores no reflejan necesariamente transformaciones reales del territorio, sino que pueden responder, en parte, a ajustes en los criterios de clasificación. Por ello, se recomienda que cualquier análisis de cambio temporal que incorpore esta versión sea acompañado de una lectura cuidadosa de las modificaciones introducidas —detalladas en la sección de Metodología— a fin de distinguir los cambios de origen cartográfico de aquellos que expresan dinámicas reales del paisaje provincial.

Para facilitar comparaciones más robustas entre versiones, se propone el uso de macroclases temáticas que agrupan clases afines y absorben parte de las reasignaciones internas derivadas de los ajustes metodológicos: coberturas naturales (clases 1, 2, 3 y 4), superficies de baja cobertura vegetal (clases 5, 6 y 7), coberturas hídricas (clases 8, 9 y 10), coberturas antrópicas (clases 11 a 15) y sistemas agropecuarios y plantaciones forestales (clases 16 a 21). Si bien este agrupamiento no elimina completamente los efectos derivados de las modificaciones conceptuales y metodológicas introducidas en esta edición, permite realizar análisis temporales más consistentes a escala provincial. En la sección de Resultados se presenta una comparación de la serie histórica basada en estas macroclases, junto con una evaluación de las principales transiciones observadas entre períodos.

Adicionalmente, cabe señalar que la clase 22 —"Vegetación leñosa afectada por incendios", presente en versiones anteriores— fue suprimida en esta edición, dado que actualmente existen productos específicos que permiten caracterizar las áreas afectadas por incendios con mayor detalle y frecuencia de actualización (Dirección Gestión de Riesgos e IDECOR, 2025; 2026), haciendo redundante su inclusión como clase permanente en el Mapa de Cobertura y Uso del Suelo.

4. Metodología

La elaboración del Mapa de Cobertura y Uso del Suelo 2024–2025 integró un conjunto de metodologías de detección y clasificación que operaron de manera complementaria sobre grandes volúmenes de datos satelitales y de referencia territorial, cuyo detalle se presenta en las secciones siguientes. El procesamiento, análisis y gestión de los datos geoespaciales se realizó mediante el uso combinado de QGIS (QGIS Development team, 2022), R (R Core Team, 2022) y Google Earth Engine. La estrategia general se estructuró mediante máscaras temáticas asociadas a grandes grupos de cobertura, sobre las cuales se implementaron los avances metodológicos desarrollados para esta edición. Este enfoque permitió abordar de manera diferenciada las distintas dinámicas del territorio, mejorando la consistencia interna del producto y ampliando su resolución temática. De forma complementaria, se utilizaron procedimientos de detección de cambios respecto de la edición 2022–2023 para focalizar el

esfuerzo de clasificación en áreas con modificaciones recientes, optimizando los requerimientos de muestreo y las tareas de revisión post-clasificación. A continuación, se describen los principales avances metodológicos de esta edición, organizados por grupo de cobertura.

4.1 Fuentes de datos usadas

El producto integró datos provenientes de múltiples organismos provinciales y nacionales. Como fuente primaria de información satelital se utilizaron imágenes de la misión Sentinel-2 a 10 m de resolución espacial, procesadas mediante la plataforma Google Earth Engine (Gorelick et al., 2017), complementada con datos de precipitación IMERG/GPM y fuentes vectoriales de referencia como [OpenStreetMap](#). Se incorporaron además capas de referencia territorial disponibles a través de la plataforma Mapas Córdoba —bases catastrales, cuerpos de agua y registros de incendios—, datos propios de monitoreo ambiental y vegetación de la Secretaría de Ambiente, Economía Circular y Biociudadanía, información sobre cultivos y suelos del INTA, insumos satelitales de la CONAE, datos hidrológicos de la APRHI y registros productivos del Ministerio de Bioagroindustria. Estas fuentes fueron complementadas con datos de campo obtenidos mediante campañas específicas de relevamiento y a través de aplicaciones de recolección colaborativa, entre ellas [Flora Collect](#), desarrollada para el relevamiento georreferenciado de coberturas vegetales en todo el territorio provincial. Asimismo, se incorporó información aportada por organismos públicos, instituciones académicas, profesionales independientes y personas voluntarias, utilizada en las etapas de entrenamiento, validación y ajuste del producto final.

4.2 Redefinición conceptual de coberturas naturales

En esta edición, las coberturas naturales fueron objeto de una revisión conceptual y cartográfica en el marco de los lineamientos establecidos por el Consejo Federal de Medio Ambiente³ (COFEMA) para la clasificación y caracterización de ecosistemas nativos. Esta revisión implicó la actualización de los criterios utilizados para delimitar y distinguir las principales clases de vegetación natural, con el objetivo de mejorar la coherencia temática del producto y su alineación con estándares federales de referencia.

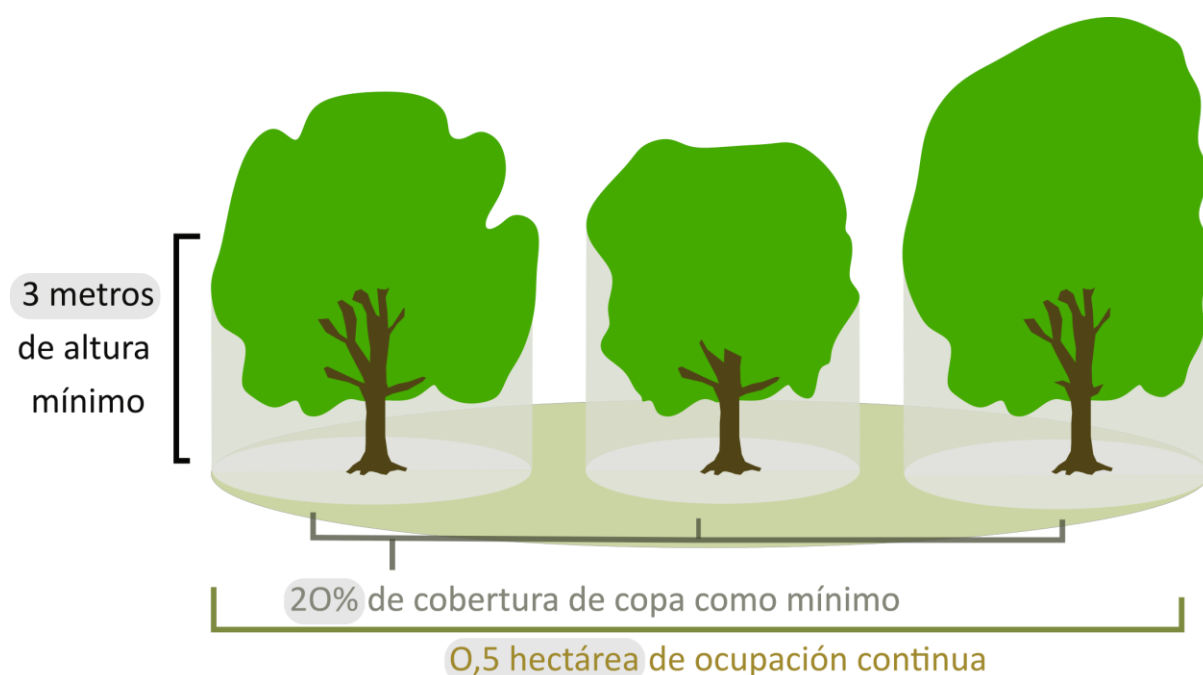
A diferencia de ediciones anteriores, donde las coberturas naturales fueron obtenidas mediante clasificación espectral propia, en la presente edición estas clases fueron incorporadas directamente como máscaras temáticas a partir de una cartografía de referencia producida por la Secretaría de Ambiente, Economía Circular y Biociudadanía en conjunto con el Centro de Estudios Territoriales (CET) de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, en el marco de una iniciativa interinstitucional específicamente orientada al mapeo de coberturas vegetales a escala provincial. Dicho estudio se apoyó en un acervo ampliado de datos de campo consolidado con la participación de diversas instituciones con amplio conocimiento del territorio provincial, entre las que se destacan el Instituto Multidisciplinario de Biología Vegetal (UNC-CONICET), INTA e IDECOR, entre otras. Este enfoque permitió capitalizar un desarrollo reciente de alta calidad temática y territorial, consistente con los criterios COFEMA adoptados, reduciendo la necesidad de clasificación espectral independiente en clases de elevada complejidad estructural. Con el fin de garantizar la correspondencia temporal entre dicho insumo y el período de referencia del presente mapa (julio de 2024 a julio de 2025), se implementó un

³ [Resolución 230/2013 - Bosques Nativos Mapeo de los Bosques Nativos - Pautas](#)

análisis de verificación temporal sobre las coberturas naturales orientado a identificar y actualizar aquellas áreas que hubieran experimentado modificaciones significativas durante ese intervalo temporal (da Silva et al., 2020).

El ajuste de mayor impacto cartográfico correspondió a la redefinición de la clase de Monte. En versiones anteriores, se aplicaba un umbral mínimo de altura de 5 m para la identificación de esta cobertura. En la presente edición, se adoptaron los criterios establecidos por COFEMA para la definición de ambiente arbolado (Figura N°1), que fijan los siguientes umbrales mínimos concurrentes: 0,5 ha de ocupación continua, 3 m de altura mínima y 20% de cobertura de copas mínima. Cabe destacar que la clase de Monte así definida incluye tanto especies nativas como exóticas, en tanto cumplan con los umbrales señalados. Este criterio más inclusivo respecto a la altura mínima —de 5 m a 3 m— implica que ambientes que en versiones anteriores eran clasificados como arbustales o matorrales pasan a integrar la categoría de Monte cuando alcanzan los umbrales establecidos, lo que debe tenerse en cuenta al realizar comparaciones temporales entre ediciones del producto.

Figura N°1. Representación gráfica de los umbrales mínimos de superficie, altura y cobertura de copas que determinan la consideración de un ambiente como Monte basado en la definición del Consejo Federal de Medio Ambiente.



Fuente: Elaboración propia, 2026.

4.3 Especialización de coberturas halófilas y redefinición de ambientes de transición

Un avance metodológico sustancial en la presente edición es la redefinición y especialización de la antigua categoría “Arbustal / Pastizal natural con rocas o suelo desnudo” (4). En versiones precedentes, esta clase presentaba una marcada heterogeneidad temática al agrupar ambientes ecológicamente contrastantes y geográficamente distantes, como los pastizales de altura en la región serrana y las comunidades arbustivas en los bordes de lagunas y salinas. Con el fin de mejorar la precisión cartográfica y el realismo ecológico del producto, esta edición desagrega dichos componentes a partir de criterios biofísicos más

estrictos. Los sectores serranos han sido redistribuidos entre las clases de Matorral (2), Pastizal natural (3) o Suelo desnudo (6), según la dominancia de su estrato vegetal y el porcentaje de afloramiento detectado. En paralelo, se ha consolidado la nueva clase específica "Matorral halófilo" (4), destinada a identificar de forma unívoca a la vegetación arbustiva baja y herbácea adaptada a condiciones edáficas de alta salinidad, prevalente en el arco noroeste y la periferia de la laguna Mar Chiquita. Esta reestructuración permite una discriminación espectral más limpia en zonas de transición y optimiza la trazabilidad temática frente a futuras actualizaciones.

4.4 Identificación de suelos rocosos y superficies de baja cobertura

La detección de suelos rocosos y superficies de baja cobertura se basó en el análisis de la variabilidad temporal del índice normalizado de vegetación (NDVI; Rouse et al., 1973). El desvío estándar calculado sobre series multitemporales permitió identificar superficies con baja respuesta vegetativa y escasa variabilidad estacional, rasgos diagnósticos de afloramientos rocosos y suelos someros (Huete et al., 1994). Este enfoque mejoró la discriminación respecto a superficies desnudas de origen antrópico —como suelos agrícolas en barbecho— al incorporar la dimensión temporal como criterio diferenciador, algo que los índices espectrales puntuales no logran capturar.

La metodología permitió una caracterización homogénea de superficies con escasa cobertura vegetal bajo una lógica de interpretación adaptada al paisaje. En la región serrana, este enfoque facilitó la delimitación precisa de afloramientos rocosos y suelos someros, respetando la geometría irregular y la heterogeneidad espacial propia de estos ambientes naturales. Por su parte, en el área productiva, la misma aproximación resultó eficaz para identificar instalaciones de servicios agropecuarios y feedlots —corrales de engorde intensivo caracterizados por suelos desnudos compactados y alta densidad de carga animal—.

Es fundamental precisar que, debido a su respuesta espectral compartida, estas infraestructuras se integran técnicamente dentro de la clase *Suelo desnudo* (6). De este modo, la clase adquiere un sentido contextual unívoco: mientras que en zonas naturales indica superficies con baja cobertura de origen biofísico, en un entorno agrícola permite mapear áreas de servicios e infraestructura productiva intensiva. Esta dualidad interpretativa dentro de una misma categoría técnica fortalece la precisión temática del mapa al reconocer usos del suelo diferenciados a partir de un perfil espectral común.

4.5 Avances en la detección de cuerpos de agua y humedales

La edición 2024–2025 adopta una metodología de detección de cuerpos de agua diseñada con énfasis en la replicabilidad y la transparencia procedimental. El flujo de trabajo se implementó sobre la plataforma Google Earth Engine, procesando la totalidad de las imágenes Sentinel-2 (Surface Reflectance) disponibles para el período 01/07/2024–01/07/2025, aplicando un filtrado previo por nubosidad y máscaras de calidad.

El índice central del flujo es el MNDWI (Xu, 2006). A diferencia de las clasificaciones tradicionales de tipo binario, se implementó un enfoque de lógica difusa (*fuzzy membership approach*) que trata cada observación de MNDWI como un grado continuo de probabilidad hídrica en lugar de una etiqueta discreta. Esta aproximación permite que píxeles espectralmente ambiguos —asociados a suelos saturados, aguas turbias o mezclas de agua y vegetación— reciban una valoración intermedia, preservando los gradientes característicos de los ecosistemas de humedal.

A partir de la acumulación temporal y normalización de estos valores de pertenencia, se generó un mapa de ocurrencia de agua continuo, expresado como la proporción de tiempo en que cada píxel presentó respuesta hídrica activa durante el período de referencia. Mediante la aplicación de umbrales específicos sobre este índice de ocurrencia —suavizado con un filtro gaussiano para reducir el ruido espacial— se discriminó entre agua permanente y agua estacional, definidas respectivamente por una presencia de agua superior al 75% y entre el 5% y el 75% del período analizado.

Para verificar la consistencia del método a escala provincial, los resultados fueron contrastados cuantitativamente con el Global Surface Water del JRC (Pekel et al., 2016). Este contraste sirvió además como referencia para la calibración de umbrales en zonas con comportamiento hídrico particular. El caso más relevante es el área de las Salinas Grandes, donde las propiedades ópticas de la superficie salina requieren una parametrización diferenciada del índice respecto al resto de la provincia. Gracias a esta calibración específica, fue posible detectar cuerpos hídricos permanentes y estacionales en este ambiente, lo que representa una novedad respecto a ediciones anteriores del producto, en las que la singularidad espectral de las salinas limitaba la aplicabilidad de los métodos de detección convencionales. Desde el punto de vista ecológico, este avance permite visibilizar la presencia de agua superficial en un ambiente que, pese a su aparente aridez, alberga una dinámica hídrica espacialmente heterogénea y temporalmente marcada, con relevancia para la caracterización de sus comunidades halófitas y la fauna asociada.

En este marco, cabe precisar que la clase de agua estacional no debe interpretarse como una superficie simultáneamente inundada, sino como la acumulación de distintas expresiones hídricas a lo largo del período anual: láminas de agua efímeras, pulsos de inundación y cuerpos de extensión variable que se suceden en el tiempo y el espacio. Esta distinción es especialmente relevante en ambientes de alta variabilidad hídrica como los bañados, las lagunas someras y las salinas, donde la dinámica espacio-temporal del agua es un rasgo estructural del ecosistema.

4.6 Clases urbanas

Para la edición 2024–2025, la caracterización de las áreas urbanas evolucionó hacia un enfoque multiescala (Lindeberg, 2011; Angel, 2020; Angel et al., 2021) que mejora sustancialmente la precisión de la máscara urbana y la clasificación de compacidad. A diferencia de ediciones anteriores, la identificación del píxel construido ya no se apoya en índices espectrales de teledetección sino en el producto Open Buildings 2.5D Temporal (Sirko et al., 2023), un conjunto de datos de alta resolución basado en imágenes Sentinel-2 y modelos de aprendizaje profundo (*Deep Learning*) que permite distinguir con gran precisión la presencia de edificaciones a escala de píxel.

Sobre esta base, se construyó un índice de densidad edilicia continuo mediante promedios espaciales calculados a cuatro radios (62,5 m; 125 m; 250 m y 500 m), cuya ponderación atribuye una contribución mayor a los radios más grandes. A fin de dotar a estos resultados de una estructura territorial discreta y asegurar la trazabilidad con la serie histórica, se utilizaron como base las unidades de amanzanamiento empleadas en la edición 2022–2023. En el caso de las nuevas zonas de expansión detectadas en el presente ciclo, las unidades espaciales se proyectaron a partir de la red vial de OpenStreetMap (OSM), utilizada como unidad de recorte de la superficie. Para los sectores con edificaciones aisladas o carentes de una trama vial consolidada, se implementó una segmentación geométrica basada en las

isolíneas del mapa de densidad continuo; este procedimiento permitió aplicar estadísticos zonales (media y mediana) para identificar y clasificar sistemáticamente todas las construcciones que cumplen con los umbrales mínimos requeridos para ser integradas en la máscara urbana. Este diseño híbrido garantiza la continuidad de la base cartográfica preexistente mientras incorpora con precisión las nuevas dinámicas de ocupación del territorio, incluyendo construcciones rurales y núcleos dispersos, lo que constituye una novedad respecto a ediciones anteriores del producto.

Para garantizar la actualidad de la máscara edilicia, se implementó un proceso de detección de cambios sobre imágenes Sentinel-2 del período 01/07/2024–01/07/2025, comparado con el período base 01/07/2023–01/07/2024. La detección se basó en un índice compuesto que combina el índice Color Invariant (Ghandour & Jezzini, 2018) —orientado específicamente a la identificación de techos de teja a partir de la relación entre las bandas roja y verde— y el ENDISI (Chen et al., 2019) —basado en la banda azul y relaciones entre el infrarrojo de onda corta y el MNDWI al cuadrado, apto para el resto de las superficies construidas—. Su combinación permite identificar superficies edificadas con mayor precisión que los índices espectrales convencionales. Los píxeles con incremento significativo en este índice entre ambos períodos fueron incorporados a la máscara urbana, asegurando la captura de urbanizaciones recientes no contempladas en el producto Open Buildings.

Complementariamente, se integraron fuentes vectoriales —principalmente OpenStreetMap y capas de equipamientos urbanos construidas *ad-hoc*— para incluir zonas de difícil clasificación espectral, como parques industriales, grandes complejos deportivos, cementerios parque y loteos recientes sin respuesta espectral consolidada.

El resultado es una redistribución más consistente de las clases urbanas—compacidad alta, compacidad media, compacidad baja y compacidad muy baja o edificación dispersa— que refleja con mayor rigor la complejidad morfológica del territorio provincial, con especial mejora en la delimitación del borde urbano y la transición hacia el área rural.

4.7 Pasturas implantadas

Bajo esta clase se agrupan los cultivos extensivos de tipo forrajero implantado, siendo la alfalfa el ejemplo más representativo en el contexto provincial, aunque pueden incluirse otras especies de comportamiento fenológico similar. A diferencia de los cultivos anuales de secano, las pasturas implantadas presentan una duración considerablemente mayor, lo que les confiere un perfil espectral más estable a lo largo del año, pero también una alta variabilidad interanual en cuanto a su distribución espacial: lotes que presentan esta cobertura en un ciclo determinado pueden no mantenerla en el siguiente.

Para su detección se definió una máscara de píxeles candidatos conformada por las clases de uso agronómico presentes en la edición 2022–2023 del producto, expandida mediante un buffer de 1 km orientado a capturar lotes en transición o no contemplados en la edición anterior. Sobre esta máscara se calcularon estadísticos temporales a partir de series de NDVI del período 01/07/2024–01/07/2025: promedio anual, valores percentiles 10 y 90, NDVI invernal, coeficiente de variación anual y porcentaje de observaciones con NDVI superior a 0,6. Estas variables fueron integradas mediante lógica difusa, donde cada componente fue normalizado y combinado para construir un score continuo de probabilidad de presencia de pastura implantada. Los píxeles que superaron el umbral establecido fueron asignados a esta clase.

Es importante señalar que la detección identifica aquellos píxeles que mantuvieron las condiciones características de pastura implantada durante todo el período considerado. Los lotes que iniciaron o finalizaron su ciclo dentro de la ventana temporal analizada —y que por lo tanto cumplieron solo parcialmente con las condiciones— no son capturados por este enfoque. En consecuencia, la superficie estimada representa una aproximación en defecto respecto del total de área que presentó esta cobertura en algún momento del ciclo anual.

4.8 Diferenciación de coberturas vegetales y pasturas manejadas

La clase de pastura manejada agrupa coberturas predominantemente herbáceas sometidas a manejo mediante carga ganadera u otras actividades antrópicas, y presenta características marcadamente distintas según la región provincial. En el norte y noroeste de la provincia, estas pasturas se manifiestan principalmente como resultado del reemplazo de bosques y matorrales nativos, pudiendo incluir en distintas proporciones emergentes arbóreos y especies leñosas nativas de bajo porte controladas periódicamente. En el centro-sur y sudeste provincial, en cambio, esta clase comprende coberturas herbáceas manejadas que se desarrollan en ambientes con mayor influencia hídrica —lagunas, bañados y áreas de dinámica hídrica fluctuante—, donde la distinción respecto al pastizal natural resulta considerablemente más compleja dada la similitud espectral entre ambas coberturas.

Para abordar esta complejidad en la zona sudeste, se evolucionó desde un análisis basado únicamente en series temporales de vegetación hacia un enfoque integrado que incorpora la historia hídrica del paisaje y su contexto topográfico. Esta metodología permite evaluar la probabilidad de presencia de cada cobertura considerando tanto la recurrencia histórica de anegamientos como la posición relativa en el relieve mediante el índice SWTPI (Slope-Weighted Topographic Position Index) (Sandon et al., 2025), un desarrollo propio de IDECOR para caracterizar la topografía del terreno en zonas de bajas pendientes. Al integrar estas variables ambientales, el mapa logra capturar con mayor nitidez el gradiente ecológico que estructura la transición desde los cuerpos de agua hacia las comunidades vegetales circundantes, permitiendo reconocer con mayor precisión el límite funcional entre los ecosistemas naturales y las superficies bajo manejo productivo.

4.9 Detección de pivotes de riego

A diferencia de ediciones anteriores, en las que se contemplaban distintas tecnologías de riego, la presente edición restringe la detección a pivotes centrales. Esta decisión responde a la dificultad de distinguir de manera robusta, para otras modalidades de riego, entre la capacidad técnica de regar y el uso efectivo del riego en un período dado, lo que generaba resultados espacialmente inconsistentes. Su caracterización integral queda diferida al producto temático específico actualmente en desarrollo.

La caracterización de los pivotes en esta edición se centró en una actualización exhaustiva de la capa existente, incorporando nuevas instalaciones y depurando aquellas que han cesado su actividad. Esta tarea se realizó mediante fotointerpretación y digitalización manual asistida por algoritmos de detección en desarrollo, basados en la combinación de series temporales de índices espectrales —NDVI, NDMI, NDWI— con datos de precipitación, que permiten identificar respuestas vegetales anómalas respecto del régimen hídrico natural esperado y operar como herramienta de priorización de candidatos para su posterior validación visual (Marinelli et al., 2019).

En paralelo, se encuentra en desarrollo un producto temático específico orientado a la cartografía integral de áreas bajo riego —más allá de los pivotes— que incorporará tecnologías y fuentes de datos complementarias, con mayor nivel de detalle y periodicidad de actualización que los contemplados en el presente Land Cover.

4.10 Integración y ensamble final del producto

La generación del producto cartográfico final implicó la integración de todas las capas temáticas producidas de manera independiente —coberturas naturales, clases urbanas, cuerpos de agua, suelos, infraestructura agropecuaria y cultivos bajo riego— en un único Mapa de Cobertura y Uso del Suelo. Este proceso se realizó sobre la plataforma Google Earth Engine, tomando como base estructural la clasificación de coberturas naturales y aplicando sobre ella una serie de sobreescrituras ordenadas según jerarquía temática, donde las clases con mayor certeza de detección tienen prioridad sobre las de menor confianza.

Como etapa final de refinamiento para asegurar una cartografía continua, se aplicó un suavizado espacial orientado a corregir ruidos menores en la clasificación. Este proceso se diseñó específicamente para preservar sin alteraciones las categorías consideradas de mayor estabilidad temática, tales como los cuerpos de agua, humedales e infraestructura.

Asimismo, se implementó una limpieza geométrica final para garantizar que todas las unidades espaciales respeten la unidad mínima de mapeo (UMM) de 0,5 ha. Este procedimiento permitió absorber aquellos parches de superficie inferior al umbral dentro de las clases dominantes de su entorno, consolidando la coherencia estructural y la nitidez visual del mapa definitivo.

5. Resultados obtenidos

5.1 Distribución de coberturas y usos del suelo 2024-2025

El Mapa de Cobertura y Uso del Suelo 2024–2025 presenta la distribución espacial de las distintas coberturas y usos del territorio en toda la provincia de Córdoba, agrupados en 21 categorías temáticas que abarcan ambientes naturales, sistemas productivos, cuerpos de agua y áreas urbanas. La Tabla N°1 resume la superficie (ha) y la participación relativa de cada categoría en el territorio provincial. Complementariamente, la Figura N°2 muestra un treemap en el que el tamaño de cada rectángulo es proporcional a la superficie ocupada por cada clase, lo que facilita la visualización de la composición general del territorio y la importancia relativa de las distintas coberturas.

La distribución espacial de estas clases se sintetiza en la Figura N°3 mediante la representación de sus baricentros y círculos de tamaño proporcional a la superficie ocupada por cada una. El baricentro indica la ubicación promedio de la distribución espacial de una clase dentro del territorio provincial, mientras que el tamaño de los círculos permite comparar visualmente su importancia relativa en términos de superficie. La figura se organiza en cuatro paneles temáticos mostrando las distribuciones por macroclases: coberturas naturales; superficies de baja cobertura vegetal y coberturas hídricas; coberturas antrópicas; y sistemas agropecuarios y forestales.

Como se aprecia en las Figuras N°2 y N°3, las coberturas agropecuarias dominan ampliamente el centro y sudeste de la provincia, mientras que las coberturas naturales se concentran en los sectores serranos del oeste y noroeste. Las clases urbanas no presentan

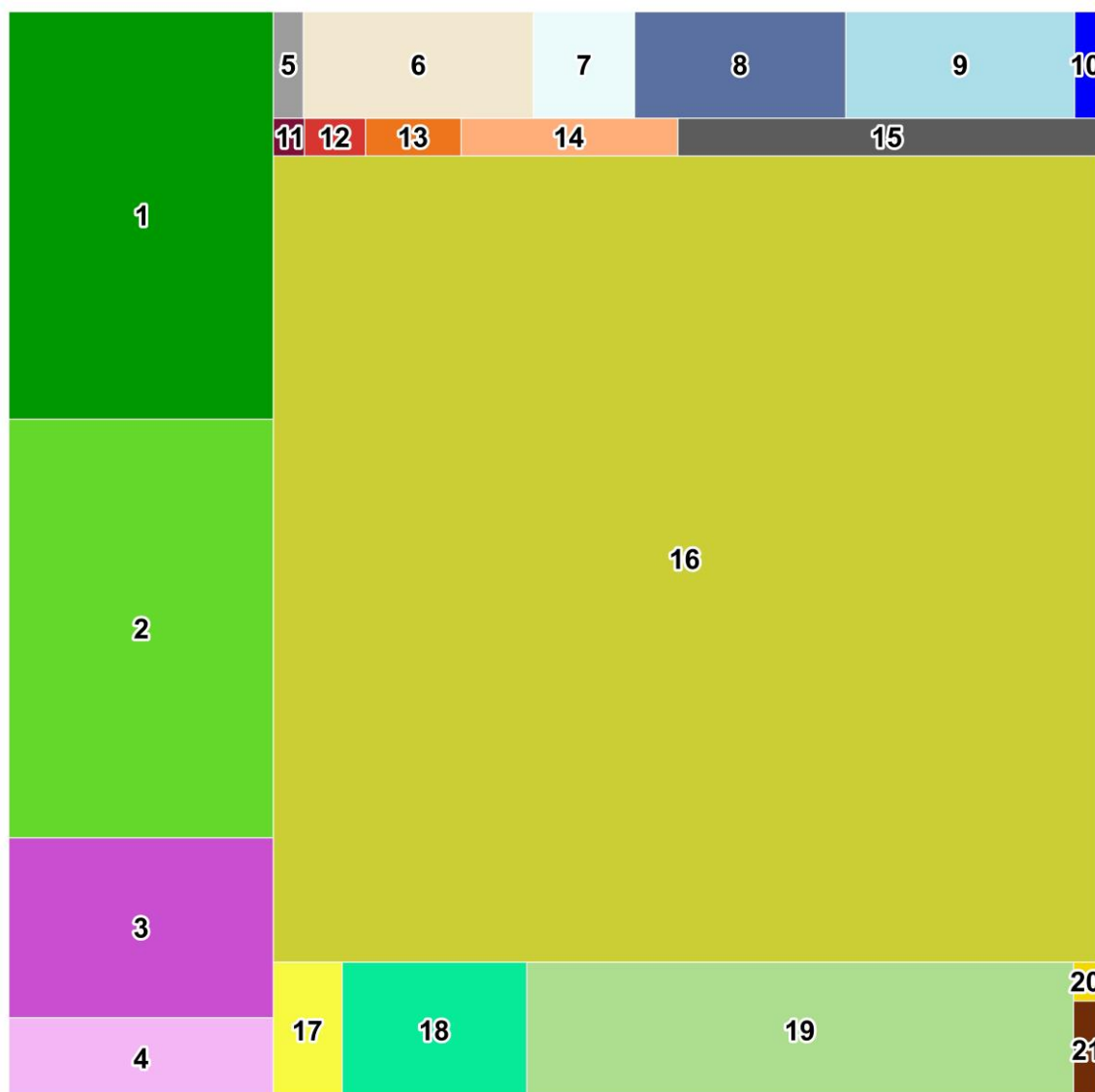
una distribución perfectamente concéntrica alrededor de Córdoba Capital, sino que exhiben baricentros sutilmente desplazados entre sí. Esto refleja diferencias internas dentro de la categoría urbana: mientras que la cobertura de mayor compacidad se localiza más próxima a la capital provincial, la urbana de muy baja compacidad o edificación dispersa desplaza su baricentro hacia el oeste, en dirección a las áreas serranas. La infraestructura vial y ferroviaria se alinea con los principales corredores de transporte y ocupa una posición cercana al centro geométrico de la provincia.

Tabla N°1. Superficie y porcentaje ocupado por cada categoría de cobertura/uso del suelo.

ID	Clase	Superficie (ha)	Porcentaje del total (%)
1	Monte	1.497.269	9,1
2	Matorral	1.578.274	9,6
3	Pastizal natural	647.217	3,9
4	Matorral halófilo	301.770	1,8
5	Roca	45.000	0,3
6	Suelo desnudo	342.229	2,1
7	Salina	149.799	0,9
8	Cuerpo de agua	313.310	1,9
9	Cuerpo de agua estacional	335.523	2,0
10	Curso de agua	33.869	0,2
11	Urbano compacidad alta	15.654	0,1
12	Urbano compacidad media	32.067	0,2
13	Urbano compacidad baja	49.037	0,3
14	Urbano compacidad muy baja o edificación dispersa	110.974	0,7
15	Infraestructura vial y ferroviaria	217.169	1,3
16	Cultivo extensivo anual	9.235.408	56,1
17	Cultivo anual irrigado	130.731	0,8
18	Pastura implantada	348.595	2,1
19	Pastura manejada	1.043.429	6,3
20	Cultivo hortícola multiespecífico	12.070	0,1
21	Plantación leñosa comercial	31.137	0,2

Fuente: Elaboración propia, 2026.

Figura N°2. Distribución proporcional de la cobertura y uso del suelo en la provincia de Córdoba mediante un mapa de árbol (treemap). En esta visualización, la superficie total provincial se descompone en rectángulos cuya área es proporcional a la extensión de cada categoría. Cada sector está identificado con el número correspondiente a su ID de clase (ver Tabla 1), permitiendo observar la dominancia de los sistemas agropecuarios (Clase 16) y la participación relativa de las macroclases de coberturas naturales, hídricas, antrópicas y de baja cobertura vegetal.

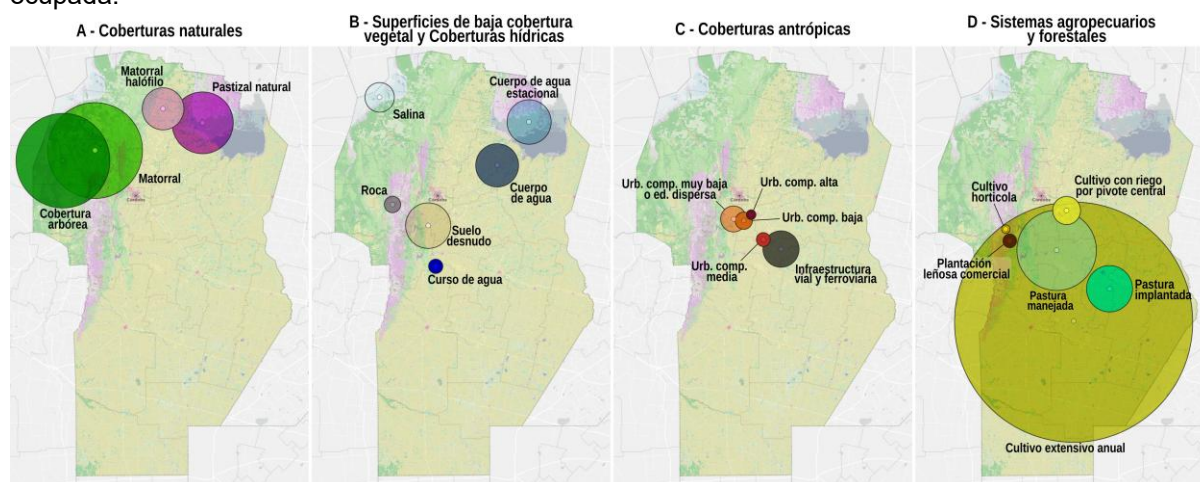


Fuente: Elaboración Propia, 2026.

En cuanto a las coberturas hídricas, los cuerpos de agua permanentes tienen su baricentro fuertemente vinculado al Mar Chiquita, aunque los embalses serranos y las lagunas del sur contribuyen a desplazar ligeramente el centro de gravedad hacia el sudoeste. Los cuerpos de agua estacionales están dominados por el sistema del Mar Chiquita y sus bañados adyacentes. Por su parte, los cursos de agua reflejan la dinámica de los ríos serranos que descienden desde las zonas de mayor altitud.

Esta configuración espacial revela patrones regionales bien definidos y permite una comprensión integral de la organización territorial de las coberturas del suelo en la provincia.

Figura N°3. Representación de la ubicación del baricentro y de la superficie relativa de las clases del Mapa de Cobertura y Uso del Suelo 2024–2025. Los paneles agrupan las clases en cuatro conjuntos temáticos: (A) coberturas naturales, (B) coberturas hídricas y superficies con baja cobertura vegetal, (C) coberturas antrópicas y (D) sistemas productivos y forestales. La posición de cada elemento indica la localización promedio de la clase dentro de la provincia y su tamaño es proporcional a la superficie ocupada.



Fuente: Elaboración propia, 2026.

5.2 Comparación con versiones previas

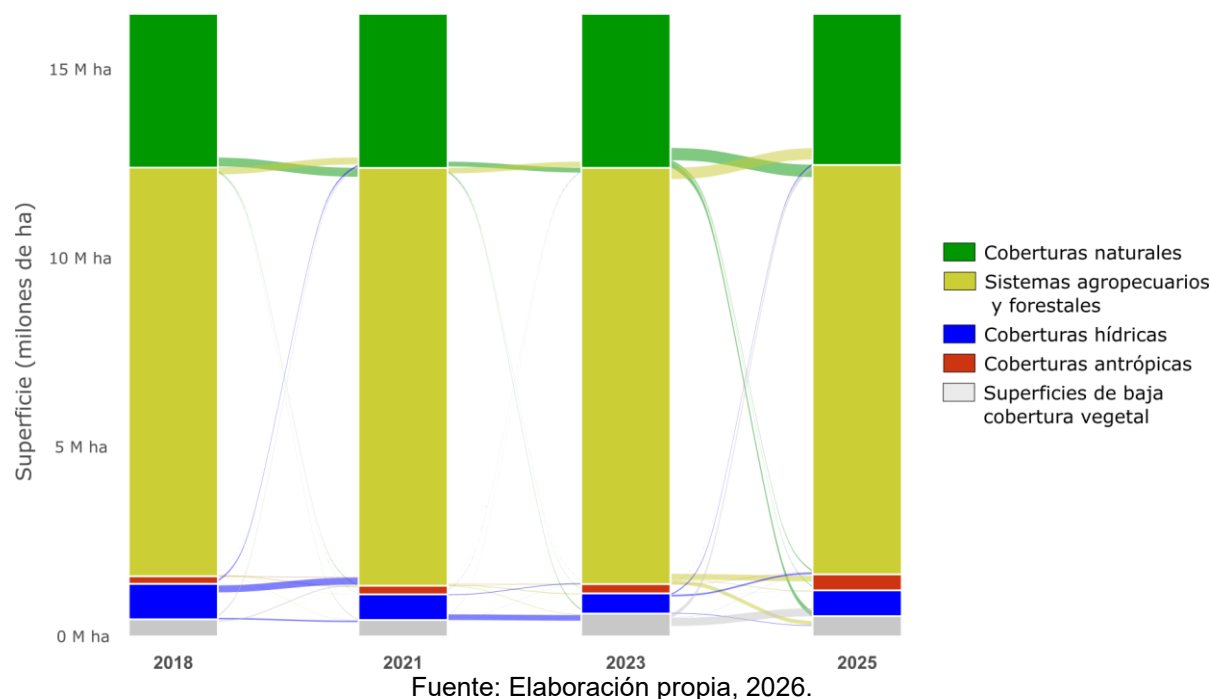
La comparación temporal presentada en esta sección considera las distintas versiones del Mapa de Cobertura y Uso del Suelo de la Provincia de Córdoba. Si bien el producto cuenta con una versión inicial correspondiente al período 2017–2018 con una unidad mínima mapeable (UMM) de 2,5 ha, los análisis comparativos se realizaron utilizando la versión 2017–2018 reprocesada a 1 ha de UMM, por resultar metodológicamente más consistente con las ediciones posteriores. A continuación, se detallan las diferentes versiones históricas del producto disponibles a través del portal de Mapas Córdoba:

- 2017–2018 (UMM 2,5 ha): <https://mapascordoba.gob.ar/viewer/mapa/22>
- 2017–2018 (UMM 1 ha): <https://mapascordoba.gob.ar/viewer/mapa/302>
- 2020–2021: <https://mapascordoba.gob.ar/viewer/mapa/363>
- 2022–2023: <https://mapascordoba.gob.ar/viewer/mapa/482>
- 2024–2025: <https://mapascordoba.gob.ar/viewer/mapa/647>

La comparación temporal entre versiones del producto presenta limitaciones cuando se realiza a nivel de clases individuales, dado que —como se señala en la sección de Trazabilidad— esta edición incorpora redefiniciones conceptuales y metodológicas que afectan la extensión y los límites de varias clases respecto de versiones anteriores. Para mitigar este efecto y obtener una lectura más robusta de la dinámica territorial, las clases fueron agrupadas en grandes categorías temáticas que absorben parte de las reasignaciones internas entre clases afines. Al considerar estas agrupaciones, se observa una relativa estabilidad en la proporción de superficie ocupada por cada macroclase a lo largo de las distintas versiones del producto (Figura N°4). Este comportamiento sugiere que, si bien existen redistribuciones significativas a nivel de clases específicas, la estructura general del territorio se mantiene consistente en el tiempo. Las principales transiciones se concentran entre clases agropecuarias y pasturas, reflejando dinámicas propias de los sistemas

productivos, mientras que también se registran flujos, aunque de menor magnitud, entre coberturas naturales y agropecuarias. En este marco, los cambios observados en la edición 2024–2025 responden principalmente a una mayor capacidad de discriminación temática y a una redefinición más precisa de los límites entre coberturas —en particular en las clases de Monte y en los cuerpos de agua, tal como se detalla en la sección de Trazabilidad—, más que a transformaciones abruptas en la composición global del paisaje provincial.

Figura 4. Dinámica de las transiciones de cobertura y uso del suelo en la provincia de Córdoba mediante diagramas de flujo (alluvial plots). Los flujos entre barras representan solo los cambios entre macroclases que ocurrieron entre versiones consecutivas.



6. Limitaciones

El Mapa de Cobertura y Uso del Suelo constituye una representación espacial modelizada del territorio a partir de información satelital y datos de referencia, por lo que su interpretación debe realizarse considerando las limitaciones inherentes a este tipo de productos. En este sentido, los resultados derivan de procesos de clasificación automática y semiautomática, basados en respuestas espectrales y su contraste con información de campo, los cuales pueden presentar grados variables de incertidumbre según la clase y el contexto territorial.

Entre las principales limitaciones se destacan aquellas asociadas a la detección de elementos de pequeña escala en áreas agropecuarias. En particular, estructuras como silobolsas, acopios transitorios u otras coberturas temporales presentan tamaños reducidos y una alta variabilidad temporal, lo que dificulta su identificación consistente a la resolución espacial utilizada (10 m) y bajo los criterios de clasificación definidos. En consecuencia, estas coberturas pueden no ser detectadas o ser parcialmente incorporadas dentro de otras clases de uso del suelo. Asimismo, cabe señalar que el producto Open Buildings 2.5D Temporal, empleado para la determinación de las clases urbanas y de edificaciones aisladas, presenta una limitación adicional vinculada a las silobolsas, a las que en ciertos casos identifica erróneamente como estructuras edificadas. Si bien se aplicaron correcciones orientadas a

mitigar este efecto, no puede descartarse la persistencia de sectores clasificados incorrectamente como consecuencia de esta limitación técnica del insumo utilizado.

Asimismo, debido a la aplicación de una unidad mínima de mapeo (UMM) de 0,5 ha, las coberturas cuya superficie efectiva es inferior a dicho umbral no se representan de manera individual en el producto final. Estos parches pueden ser absorbidos por las clases dominantes circundantes durante el proceso de generalización y postprocesamiento, lo que implica una pérdida de detalle en la representación de elementos espaciales de menor tamaño, especialmente en paisajes altamente fragmentados o heterogéneos.

Adicionalmente, cabe considerar un aspecto metodológico vinculado a la aplicación de la unidad mínima de mapeo (UMM). Si bien se estableció un umbral de 0,5 ha para la delimitación de unidades homogéneas durante la clasificación base, la incorporación de capas auxiliares empleadas como máscaras —redes de drenaje, cuerpos de agua, infraestructura vial— puede introducir subdivisiones en segmentos que originalmente superaban dicha superficie. Como resultado de estas intersecciones, el producto final puede contener parches con superficie efectiva inferior a la UMM, generados por el recorte de unidades mayores al superponerse con coberturas de geometría lineal o poligonal. Estos fragmentos no deben interpretarse como unidades de cobertura identificadas de forma independiente a partir de su respuesta espectral, sino como remanentes del proceso de integración de capas. Se recomienda tener en cuenta esta distinción al interpretar unidades de pequeña superficie en el producto final.

Finalmente, es importante considerar que la precisión de la clasificación puede verse afectada por factores como la similitud espectral entre distintas coberturas, la dinámica temporal de ciertos usos (por ejemplo, barbechos o sistemas productivos rotativos) y las condiciones ambientales al momento de adquisición de las imágenes satelitales. Por ello, se recomienda complementar el uso de este producto con información adicional y conocimiento local cuando se requieran análisis a escalas más detalladas o aplicaciones específicas.

7. Comentarios finales

La elaboración del Mapa de Cobertura y Uso del Suelo de la Provincia de Córdoba correspondiente al período 2024–2025, tanto por su resolución espacial (10 m), su unidad mínima de mapeo (0,5 ha) como por la continuidad temporal del programa (cuatro productos en ocho años), constituye un hito relevante en la generación sistemática de información territorial a escala provincial.

Las mejoras introducidas en esta edición permitieron optimizar el flujo de trabajo, capitalizando la calidad alcanzada en ediciones anteriores. Esto se tradujo en una reducción significativa de los requerimientos de muestreo y de las instancias de post-clasificación, así como en un incremento sustancial de la precisión temática y del nivel de detalle del producto final. En este marco, se destacan especialmente los avances en la delimitación de áreas urbanas, la caracterización de coberturas hídricas y la diferenciación de coberturas vegetales en ambientes complejos.

En términos más amplios, la consolidación de este tipo de productos y la continuidad del programa permiten sostener una mirada sistemática sobre la dinámica territorial de la provincia, facilitando el análisis de procesos tales como la expansión de la frontera agropecuaria y urbana, la variabilidad de los sistemas hídricos en distintos ciclos climáticos y la evolución de los ecosistemas naturales, incluidos aquellos afectados por disturbios como

los incendios. Asimismo, la acumulación de experiencia y conocimiento metodológico habilita la mejora continua de los procesos y el desarrollo de nuevos productos derivados orientados a aplicaciones específicas.

8. Referencias

- Angel, S. (2020). Tracking the anatomy of urban expansion. En *Sustainable cities in the 21st century* (Cap. 12). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119625865.ch12>
- Angel, S., Lamson-Hall, P., Blei, A., Shingade, S., & Kumar, S. (2021). Densify and expand: A global analysis of recent urban growth. *Sustainability*, 13(7), 3835. <https://doi.org/10.3390/su13073835>
- Chen, J., Yang, K., Chen, S., Yang, C., Zhang, S., & He, L. (2019). Enhanced normalized difference index for impervious surface area estimation at the plateau basin scale. *Journal of Applied Remote Sensing*, 13(1), 016502. <https://doi.org/10.1117/1.JRS.13.016502>
- da Silva, V. S., Salami, G., da Silva, M. I. O., Silva, E. A., Monteiro Junior, J. J., & Alba, E. (2020). Methodological evaluation of vegetation indexes in land use and land cover (LULC) classification. *Geology, Ecology, and Landscapes*, 4(2), 159–169. <https://doi.org/10.1080/24749508.2019.1608409>
- García, C. L., Piumetto, M., Teich, I., Morales, H., Kindgard, A., Fuentes, M. L., Bosio, M. J., & Ravelo, A. (2018). *Mapas de cobertura del suelo de la provincia de Córdoba 2017/2018. Niveles 1 a 3*. Infraestructura de Datos Espaciales de Córdoba (IDECOR).
- Ghandour, A. J., & Jezzini, A. A. (2018). Autonomous building detection using edge properties and image color invariants. *Buildings*, 8(5), 65. <https://doi.org/10.3390/buildings8050065>
- Gorelick, N., Hancher, M., Dixon, M., Ilyushchenko, S., Thau, D., & Moore, R. (2017). Google Earth Engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sensing of Environment*, 202, 18–27. <https://doi.org/10.3390/10.1016/j.rse.2017.06.031>
- Huete, A., Justice, C., & Liu, H. (1994). Development of vegetation and soil indices for MODIS-EOS. *Remote Sensing of Environment*, 49, 224–234.
- Lindeberg, T. (2011). Scale-space theory: A basic tool for analyzing structures at different scales. En B. Jähne, H. Haußecker & P. Geißler (Eds.), *Handbook on Computer Vision and Applications*, 2, 225–270. Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1080/757582976>
- Marinelli, M. V., Mari, N. A., & Scavuzzo, C. M. (2019). Geomatic tools for water management in a community irrigation system, Cruz del Eje, Córdoba. *Journal of Agronomy Research*, 1(4), 22–35. <https://doi.org/10.14302/issn.2639-3166.jar-19-2735>
- Pekel, J. F., Cottam, A., Gorelick, N., & Belward, A. S. (2016). High-resolution mapping of global surface water and its long-term changes. *Nature*, 540(7633), 418–422. <https://doi.org/10.1038/nature20584>
- QGIS Development Team. (2022). *QGIS geographic information system*. QGIS Association. <https://www.qgis.org>
- R Core Team. (2022). R: A Language and Environment for Statistical Computing [Software]. R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>

- Rouse, J. W., Haas, R. H., Schell, J. A., & Deering, D. W. (1973). Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS. In *Third ERTS Symposium* (NASA SP-351, pp. 309–317).
- Sandon, L., Farías, C. A., Asis, G., Elseser, A. W., & Fuentes, M. L. (2025). A Slope Weighted Topographic Position Index (SWTPI) for Flood Hazard Mapping in Low-Relief and Heterogeneous Landscapes. *2025 XXI Workshop on Information Procesing and Control (RPIC)*, 1-6. <https://doi.org/10.1109/RPIC67987.2025.11260657>
- Sirko, W., Brempong, E. A., Marcos, J. T. C., Annkah, A., Korme, A., Hassen, M. A., Sapkota, K., Shekel, T., Diack, A., Nevo, S., Hickey, J., & Quinn, J. A. (2023). High-resolution building and road detection from Sentinel-2. *arXiv:2310.11622*. <https://arxiv.org/abs/2310.11622>
- Xu, H. (2006). Modification of normalised difference water index (NDWI) to enhance open water features in remotely sensed imagery. *International journal of remote sensing*, 27(14), 3025-3033. <https://doi.org/10.1080/01431160600589179>

Anexo A: Definición de clases de Cobertura y Usos del Suelo 2024-2025

Macroclase: Coberturas naturales

1. Monte: áreas dominadas por vegetación leñosa arbórea, nativa o exótica, caracterizadas por la presencia de individuos con una altura mínima de copas igual o superior a 3 m y una cobertura de copas continua o semi-continua igual o superior al 20% de la superficie. Incluye formaciones boscosas densas y abiertas, así como masas homogéneas de especies arbóreas exóticas, pudiendo coexistir estratos arbustivos y herbáceos en proporciones variables. La adopción de una altura mínima de copas de 3 m, en lugar de los 5 m utilizados en clasificaciones previas, responde a una redefinición de criterios estructurales orientada a garantizar la compatibilidad con las categorías propuestas por el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA).

2. Matorral: áreas dominadas por vegetación leñosa no arbórea, compuesta principalmente por arbustos y subarbustos, en las que no se desarrolla un estrato arbóreo continuo ni dominante. Pueden presentarse individuos arbóreos aislados o renovales, siempre que no alcancen los umbrales mínimos de altura y cobertura de copas definidos para la clase “Monte” (1).

3. Pastizal natural: áreas dominadas por vegetación herbácea, compuesta principalmente por gramíneas y otras herbáceas nativas, en las que no existe manejo antrópico sistemático asociado a la implantación, resiembra o mejora forrajera. La cobertura herbácea es continua o semicontinua, y puede coexistir con superficies descubiertas, roquedales o afloramientos, así como con vegetación leñosa de bajo porte en proporciones subordinadas. Esta clase incluye pastizales naturales serranos, y pajonales y comunidades herbáceas asociadas a ambientes húmedos o peri-lacustres, con marcada dinámica estacional, y en la región pampeana se delimita priorizando su condición ecológica para diferenciarlos de pasturas manejadas de origen productivo.

4. Matorral halófilo: áreas dominadas por vegetación arbustiva baja y/o herbácea, adaptada a condiciones edáficas restrictivas, particularmente asociadas a suelos con alta salinidad, en las que la cobertura vegetal es discontinua y coexiste con superficies de suelo desnudo o salino en proporciones significativas. La estructura de la vegetación es generalmente más baja y abierta que en otras formaciones arbustivas o herbáceas, y no desarrolla un estrato arbóreo.

Macroclase: Superficies de baja cobertura vegetal

5. Roca: áreas caracterizadas por la exposición directa de roca madre o pavimentos de erosión, con cobertura vegetal nula o muy reducida, siempre inferior al 20%, donde el sustrato dominante corresponde a material rocoso consolidado. Esta clase representa principalmente afloramientos rocosos naturales, típicos de ambientes serranos, y sectores donde la roca controla estructuralmente la cobertura del suelo.

6. Suelo desnudo: áreas caracterizadas por la exposición predominante de suelo mineral no consolidado o sedimentos, en las que la cobertura vegetal total no supera el 20% de la superficie. Esta clase incluye ambientes naturales con alta variabilidad espacial y temporal de la cobertura vegetal, asociados tanto a condiciones áridas como a dinámicas hídricas, donde

la presencia de vegetación es escasa, discontinua o temporal. También incluye áreas de servicios agropecuarios, p.ej. feedlots.

7. Salina: coberturas naturales desprovistas de vegetación de cualquier tipo que supere el 20% de cobertura, dejando expuesto el suelo salitroso. Mayormente se representan zonas expuestas del Noroeste cordobés asociadas a las Salinas Grandes y a las Salinas de Ambargasta.

Macroclase: Coberturas hídricas

8. Cuerpo de agua: cobertura natural o artificial que presenta agua en superficie durante el periodo de estudio; se corresponde mayormente con lagunas, bañados y embalses (de distinto tamaño y origen) de la provincia.

9. Cuerpo de agua estacional: cobertura natural o artificial que presenta agua en algún momento del periodo de estudio, por lo que indica zonas donde se registró anegación temporal o recesión de aguas.

10. Curso de agua: cobertura natural que representa un cauce de drenaje principal. Los cursos de agua presentados en este mapa son una selección de los principales cursos provistos por la Administración Provincial de Recursos Hídricos (APRHI) a los que se les adiciona un buffer de 20 m.

Macroclase: Coberturas antrópicas

11. Urbano compacidad alta: áreas caracterizadas por una trama edilicia densa y consolidada. Se define a partir de unidades espaciales (manzanas proyectadas desde OSM o polígonos de segmentación geométrica) cuyo valor promedio del índice de densidad edilicia es mayor o igual a 0,5.

12. Urbano compacidad media: sectores con una consolidación edilicia intermedia. Comprende unidades espaciales cuyo valor promedio del índice de densidad edilicia es mayor o igual a 0,25.

13. Urbano compacidad baja: áreas de urbanización abierta o en proceso de consolidación, con mayor presencia de espacios libres. Se define por unidades espaciales cuyo valor promedio del índice de densidad edilicia es mayor o igual a 0,125.

14. Urbano compacidad muy baja o edificación dispersa: incluye áreas de transición urbano-rural, loteos incipientes y núcleos de edificación aislados. Comprende unidades espaciales cuyo valor promedio del índice de densidad edilicia es mayor o igual a 0,05.

15. Infraestructura vial y ferroviaria: superficies cubiertas por la red de transporte terrestre y sus territorios vinculados. Corresponde a una selección de las principales vías provistas por la Dirección Provincial de Vialidad, a las que se les adiciona un buffer según su jerarquía (autopistas 70 m, redes primarias/secundarias 30 m y terciarias 15 m). En esta edición se integra, además, la red de ferrocarriles de la provincia a partir de fuentes vectoriales, a la cual se le aplica un buffer de 20 m para asegurar su representación cartográfica.

Macroclase: Sistemas agropecuarios y forestales

16. Cultivo extensivo anual: cobertura que posee una dinámica anual que incluye los ciclos de preparación del suelo, siembra, crecimiento y cosecha de un cultivo.

17. Cultivo anual irrigado: Superficies agrícolas ocupadas por cultivos que reciben aporte hídrico mediante sistemas de riego por pivote central. Se caracteriza por la presencia de infraestructura de riego mecanizado que permite complementar o sustituir las precipitaciones naturales durante el ciclo productivo.

18. Pastura implantada: Cultivo intensivo de especies herbáceas para uso como forraje.

19. Pastura manejada: Cobertura predominantemente de especies herbáceas manejadas mediante carga ganadera u otras actividades antrópicas.

20. Cultivo hortícola multiespecífico: cultivos de producción hortícola intensiva multi-específica de pequeña escala en espacios periurbanos. Fueron digitalizadas manualmente principalmente a las afueras de ciudades medianas y grandes.

21. Plantación leñosa comercial: cobertura actual de árboles implantados por el hombre con fines maderables con cobertura de copa mayor al 20%. Se emplearon los polígonos de la cartografía de Plantaciones Forestales del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación.

 idecor.gob.ar

 mapascordoba.gob.ar

 idecor@cba.gov.ar

