



# Mapa Nacional de Cultivos campaña 2021/2022

Versión 1

Publicación N°4

de Abelleira D<sup>1</sup>, Verón S<sup>1</sup>, Banchero S<sup>1</sup>, Iturralde Elortegui M<sup>2</sup>, Zelaya K<sup>3</sup>, Murray F<sup>4</sup>, Martini JP<sup>4</sup>, Valiente S<sup>5</sup>, Puig O<sup>5</sup>, Maidana D<sup>6</sup>, Portillo J<sup>7</sup>, Melilli M<sup>8</sup>, Varlamoff N<sup>9</sup>, Franzoni A<sup>9</sup>, Goytía Y<sup>10</sup>, Benedetti P<sup>11</sup>, Kurtz D<sup>12</sup>, Ybarra D<sup>12</sup>, Barrios R<sup>12</sup>, Berriolo J<sup>13</sup>, Lanceta Pereyra M<sup>13,14</sup>, Scavone A<sup>13</sup>, Sapino V<sup>15</sup>, Regonat A<sup>15</sup>, Cracogna F<sup>17</sup>, Espíndola C<sup>17</sup>, Parodi M<sup>17</sup>, Colombo F<sup>18</sup>, Scarel J<sup>19</sup>, Ayala J<sup>20</sup>, Martins L<sup>21</sup>, Basanta M<sup>21</sup>, Rausch A<sup>22</sup>, Almada G<sup>23</sup>, Boero L<sup>24</sup>, Calcha J<sup>24</sup>, Chiavassa A<sup>15</sup>, Maidana E<sup>25</sup>, Calandroni M<sup>26</sup>, Loizaga U<sup>3</sup>, Erreguerena J<sup>27</sup>, Lopez de Sabando M<sup>28</sup>, Besteiro I<sup>29</sup>, Petek, M, Sarrailhe S, Pezzola A<sup>30</sup>, Winschel C<sup>30</sup>, Volante J<sup>9</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Clima y Agua

<sup>2</sup>AER Olavarría

<sup>3</sup>EEA Balcarce

<sup>4</sup>AER Villa Mercedes

<sup>5</sup>AER Bandera

<sup>6</sup>AER Tartagal

<sup>7</sup>EEA Pergamino

<sup>8</sup>AER Junín

<sup>9</sup>EEA Salta

<sup>10</sup>EEA Saenz Peña

<sup>11</sup>EEA Famaillá

<sup>12</sup>EEA Corrientes

<sup>13</sup>CEI Barrow (MDA-INTA)

<sup>14</sup>OIT San Cayetano

<sup>15</sup>EEA Rafaela

<sup>16</sup>AER Reconquista

<sup>17</sup>AER Las Toscas

<sup>18</sup>AER Tostado

<sup>19</sup>AER Calchaquí

<sup>20</sup>AER San Javier

<sup>21</sup>AER Esperanza

<sup>22</sup>AER Ceres

<sup>23</sup>AER Pellegrini

<sup>24</sup>AER Gálvez

<sup>25</sup>EEA Mercedes

<sup>26</sup>FCA – UNMdP

<sup>27</sup>AER Necochea

<sup>28</sup>AER Tandil

<sup>29</sup>AER Lobería

<sup>30</sup>EEA Ascasubi

**INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA**

**PROGRAMA NACIONAL DE RECURSOS NATURALES Y GESTIÓN  
AMBIENTAL**

**1.6.2.2.PD.I034 - Dinámica de uso y cobertura del suelo a través de  
sensores ópticos y radar**

**1.6.2.2.PT.I033 - Manejo sostenible de RRNN del SAAA**

**PROYECTO MAPBIOMAS**

**RED JECAM-GEOGLAM**

**Octubre de 2022**

## **Índice**

<b>Introducción</b>	<b>3</b>
<b>Metodología</b>	<b>3</b>
<b>Resultados</b>	<b>7</b>
<b>Exactitud obtenida</b>	<b>7</b>
<b>Mapas</b>	<b>13</b>
<b>Consideraciones finales</b>	<b>46</b>
<b>Agradecimientos</b>	<b>46</b>
<b>Referencias</b>	<b>46</b>

## 1. Introducción

Este informe presenta el Mapa Nacional de Cultivos (MNC) correspondiente a la campaña 2021/2022. De esta manera se completa una secuencia de mapas de 4 campañas agrícolas consecutivas: [2018/2019](#), [2019/2020](#), [2020/2021](#) y 2021/2022. Desde la primera edición del MNC el conjunto de agentes de INTA involucrados no dejó de crecer, incorporando conocimiento local y técnico, desarrollando y ajustando el protocolo de relevamiento, enriqueciendo la evaluación de los resultados, aumentando así la provisión de más y mejor información cartográfica al sector agropecuario.

Se espera que en el mediano plazo la información provista por estas colecciones de MNC puedan ser generadas en tiempo real, permitiendo el desarrollo de nuevos productos, tales como la estimación del rendimiento agrícola a nivel lote, pronósticos de producción de granos a nivel departamento y la caracterización de sistemas de producción de granos, entre otros.

La disponibilidad de información a escala detallada y con alcance nacional de la ubicación de los principales cultivos extensivos constituye una herramienta clave para la planificación de la producción, transporte, acopio de productos y distribución de insumos. La generación de estos mapas en campañas consecutivas permite analizar aspectos adicionales como zonas de expansión o retracción de la agricultura, rotaciones de cultivos y agrícola-ganaderas y una cuantificación objetiva del grado de monocultivo y su distribución espacial.

## 2. Metodología

La metodología consistió en la realización de clasificaciones supervisadas a partir de índices obtenidos de imágenes satelitales de la plataforma Landsat. Las muestras de entrenamiento y validación fueron obtenidas a partir de relevamientos a campo e información complementaria correspondientes a la campaña agrícola 2021/2022. En la Figura 1 se puede apreciar un esquema del flujo de trabajo desarrollado.

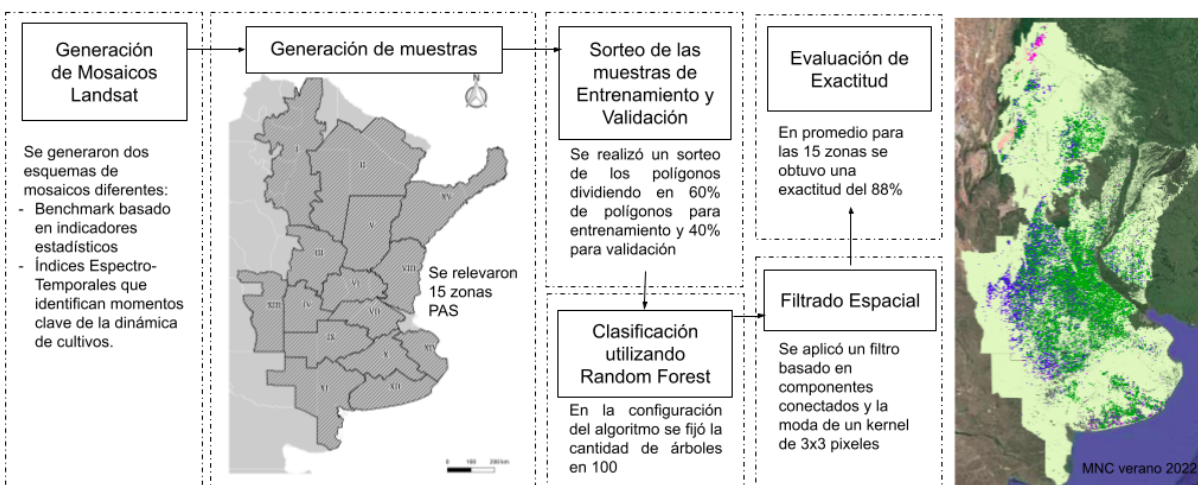


Figura 1. Flujo de trabajo para la generación del Mapa Nacional de Cultivos.

Se consideró una zonificación que incluye las principales áreas agrícolas del país, basada en las zonas del Panorama Agrícola Semanal (PAS) de la Bolsa de Cereales de Buenos Aires (2019). Esta zonificación agrupa departamentos o partidos en 15 zonas en función de la distribución y abundancia de cultivos. En este trabajo se consideraron las zonas I a XV (Figura 2) con modificaciones. También se consideró una zonificación de áreas agroecológicas de Burkart (1989), para evitar incluir dentro de departamentos zonas áridas o con relieve muy marcado que impida la presencia de cultivos.

Para cada zona se realizaron clasificaciones supervisadas en forma independiente, es decir clasificaciones que son entrenadas con muestras de referencia, que brindan información georeferenciada del tipo de cultivo y otras clases no agrícolas observadas en un número de lotes o parches a lo largo de la campaña considerada (2021/2022).

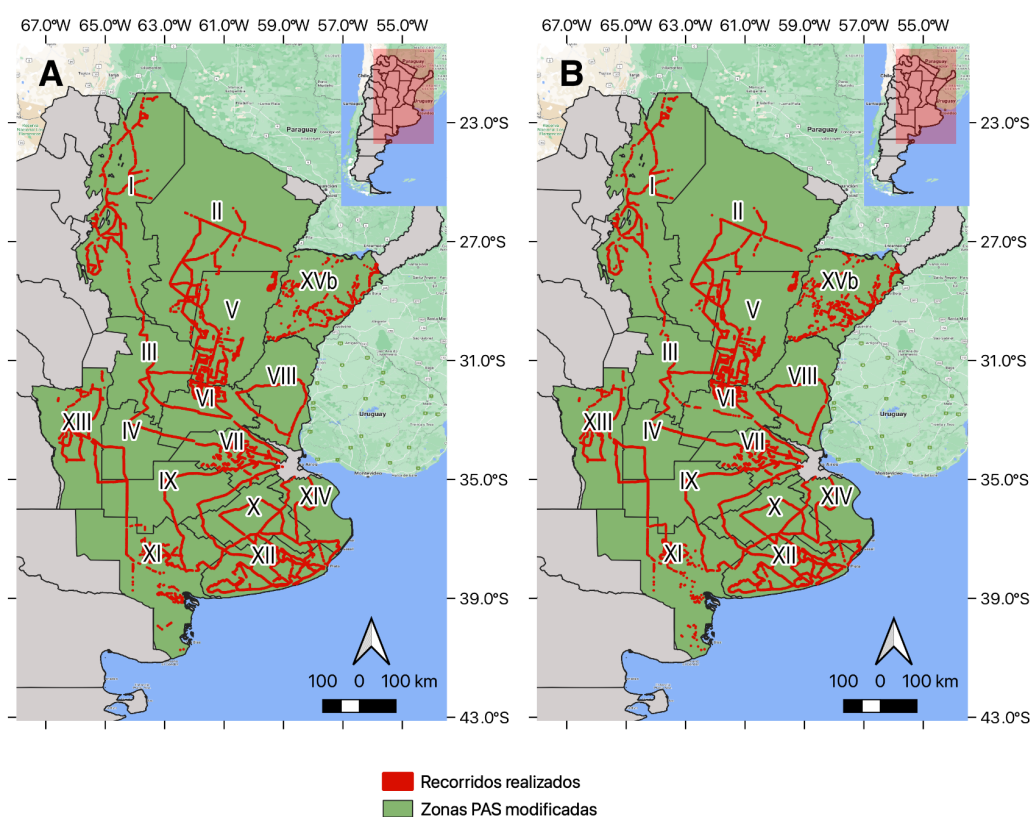


Figura 2. Área de estudio considerada para el Mapa Nacional de Cultivos 2021/2022. Líneas negras: zonificación basada en zonas PAS (Bolsa de Cereales de Buenos Aires, 2019). Líneas rojas: recorridos realizados durante la campaña de invierno de 2021 (A) y verano de 2022 (B).

Las muestras de entrenamiento se obtuvieron principalmente a través de relevamientos a lo largo de diversas rutas del país buscando cubrir las principales áreas agrícolas de las zonas definidas (Figura 2). Se realizaron relevamientos desde vehículo para la toma de muestras de acuerdo a lo propuesto en la red JECAM (2018), siguiendo un protocolo propio de muestreo ([LINK](#)). Los recorridos se realizaron en dos momentos del año: 1) entre agosto y diciembre de 2021 (para identificar cultivos de campaña de invierno) y 2) entre febrero y mayo de 2022 (para identificar cultivos de campaña de verano). Los puntos fueron convertidos a polígonos de 50

metros de radio con un método semi-automático, asegurando que describan un área homogénea (correspondiente a la misma descripción clase) dentro de un lote o parche de vegetación. También se incorporaron muestras complementarias de interpretación visual y observación de series de tiempo en zonas no agrícolas. En todos los casos se trató de información georreferenciada a partir de la cual se generaron polígonos de entrenamiento.

En este trabajo se definieron clases para describir lo ocurrido en cada lote en dos momentos de la campaña agrícola: 1) invierno 2021 y 2) verano 2022. Consideramos la definición de cultivos agrícolas propuesta por la red JECAM (2018), que considera una cobertura herbácea plantada y cosechada dentro de los 12 meses. Como excepción, también se incluye a los cultivos de caña de azúcar. Para cada zona se definieron clases de cultivos que en conjunto representaron hasta el 95 % del área sembrada (basadas en estadísticas de MAGyP, 2018) de los departamentos incluidos en cada zona PAS, durante 5 campañas agrícolas. También se registraron otras clases no agrícolas con la finalidad de discriminar el área agrícola y no agrícola. La totalidad de clases consideradas se pueden observar en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1. Clases definidas para el Mapa Nacional de Cultivos de la campaña de invierno 2021 y su descripción. La columna ID<sub>INV</sub> representa la identificación numérica de cada clase en el mapa generado.

ID <sub>INV</sub>	Clase	Descripción
16	Cereales de invierno	Incluye cultivos de trigo, cebada, avena y centeno, como también verdes de invierno de gramíneas
19	Caña de Azúcar	Plantación de caña de azúcar
24	Arveja	Cultivos de arveja
6	Garbanzo	Cultivos de garbanzo
26	Papa	Cultivos de papa en primavera/verano (en regiones Cuyo y NOA)
17	Otros cultivos	Incluye cultivos de cobertura y otros cultivos de menor relevancia
18	Barbecho	Lotes sin cultivo de invierno durante el período considerado
20	No Agrícola	Incluye herbáceas perennes nativas y exóticas (pastizales, pasturas) y leñosas nativas e implantadas.

Mediante la herramienta Google Earth Engine, se generaron índices a partir del catálogo de imágenes LANDSAT (30 metros de resolución) disponibles para el área de estudio durante la campaña 2021-2022. Para los mapas de invierno 2021 se consideró el período entre el 1 de junio y el 31 de diciembre de 2021. Para los mapas de verano se consideró el período 1 de septiembre de 2021 al 31 de mayo de 2022. Se utilizaron dos tipos de índices: 1) índices basados en métricas que describen la distribución de frecuencias (percentiles, desvío estándar) de los valores observados en 2 subperíodos de tiempo (e.g. [MapBiomias Chaco](#)), y 2) índices que describen la dinámica temporal de índices de vegetación a lo largo de la campaña (e.g. momento de máximos, pendientes, etc.) y que pueden describir mejor la dinámica de cultivos que presentan una estacionalidad muy marcada.

Tabla 2. Clases definidas para el Mapa Nacional de Cultivos de la campaña de verano 2022 y su descripción. La columna ID<sub>VER</sub> representa la identificación numérica de cada clase en el mapa generado.

ID <sub>VER</sub>	Clase	Descripción
11	Soja	Cultivo de soja, sin discriminar si es de primera o segunda
10	Maíz	Cultivo de maíz
12	Girasol	Cultivo de girasol
13	Poroto	Cultivo de poroto
15	Algodón	Cultivo de algodón
14	Caña de azúcar	Plantación de caña de azúcar
17	Arroz	Cultivo de arroz
16	Maní	Cultivo de maní
19	Girasol-CV	Cultivo de Girasol seguido de otro cultivo de verano
18	Sorgo GR	Cultivo de sorgo en sistema de producción para grano
26	Papa	Cultivo de papa durante fin de primavera/verano (Sudeste de Buenos Aires)
28	Verdeo de Sorgo	Verdeo de Sorgo en configuración para uso forrajero
21	Barbecho	Lotes sin cultivo de verano durante el período considerado
22	No agrícola	Incluye herbáceas perennes nativas y exóticas (pastizales, pasturas) y leñosas nativas e implantadas

Se realizaron separadamente clasificaciones para cada una de las 15 zonas en que se divide el mapa, incluyendo las clases de las que se dispuso de más de 30 muestras de entrenamiento por zona. En los casos de clases relevantes con escaso número de muestras se utilizaron muestras de entrenamiento de zonas adyacentes pertenecientes a un mismo gradiente latitudinal. Las clases finalmente consideradas por zona se muestran en las Tablas 3 y 4. Las muestras fueron separadas en dos grupos: 1) muestras de entrenamiento que corresponden al 60 % de los polígonos de cada clase y 2) muestras de validación, representando el 40 % restante de los polígonos de cada clase. Las muestras de entrenamiento fueron utilizadas para correr el clasificador Random Forest también sobre la plataforma Google Earth Engine. Con las muestras de validación se generaron indicadores del error de clasificación como exactitud general, de usuario y de productor e índice Kappa (Congalton, 1991). Se aplicaron dos pasadas de un filtro espacial de vecindad con ventana (*kernel*) de 1 pixel (Souza and Azevedo, 2017) para corregir la presencia de píxeles aislados dentro de lotes o parches de vegetación. También se aplicaron máscaras de cuerpos de agua (Pekel et al., 2016), ejidos urbanos (IGN, 2019) y áreas inundables, basada en el mapa de coberturas de Volante y colaboradores (2010) y en indicadores de probabilidad de humedales.

Tabla 3. Clases consideradas por zona para el mapa de invierno 2021.

Clase	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XVb
Cereales de invierno	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Caña	x														
Arveja							x								
Garbanzo	x														
Papa													x		
Otros cultivos				x									x		
Barbecho	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
No agrícola	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Tabla 4. Clases consideradas por zona para el mapa de verano 2022.

Clase	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XVb
Maiz	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Soja	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Girasol		x			x				x	x	x	x	x	x	
Poroto	x														
Caña	x														
Algodon		x													
MANI				x									x		
Arroz		x						x							x
Sorgo	x	x			x	x	x				x	x			x
Girasol-CV		x			x										
Barbecho											x				x
Papa												x			
Verdeo de Sorgo									x		x		x		
No agrícola	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

### 3. Resultados

#### a. Exactitud obtenida

La exactitud general y el índice Kappa fueron en promedio de 0,90 y 0,82 respectivamente para los mapas de invierno 2021, y de 0,87 y 0,80 respectivamente para los mapas de verano 2022 (Tablas 5 y 6). Los mapas de invierno, con menor número de clases que los mapas de verano, mostraron en general exactitudes altas (por encima del 85%). Algunas zonas mostraron exactitudes menores (e.g. zona I: 0,83; zona IV: 0,81 y zona XI, 0,71). Los mapas de verano mostraron exactitudes mayores al 80% en todas las zonas. En algunas zonas se observaron valores por encima del 90% (zonas III, VII, VIII, X y XIV).

Con respecto a la exactitud por clase, durante el invierno se observaron valores balanceados entre zonas para las clases principales que son cereales de invierno, barbechos y sitios no agrícolas (Tablas 7 y 8), mostrando mayores dificultades para diferenciar cultivos de invierno en las zonas I, XI y XVb. Algunas clases menos representadas como garbanzo y otros cultivos (incluyendo cultivos de cobertura) mostraron valores bajos de exactitud de productor, pero valores altos de exactitud de usuario (casi todo lo identificado a campo fue clasificado como esa clase, pero de lo mapeado, hubo pocas correspondencias con lo identificado). Los cereales de invierno mostraron gran variabilidad en la exactitud entre zonas. Los cultivos de verano más representativos (soja y maíz) y la clase no agrícola mostraron en general una exactitud alta



(Tablas 9 y 10). Girasol mostró gran variabilidad de exactitud entre zonas. Algunos cultivos menos representativos mostraron valores bajos de exactitud de productor pero altos de exactitud de usuario (e.g. sorgo, algodón y maní). Los cultivos de Arroz, Papa y Poroto mostraron valores promedio de exactitud relativamente altos.

Tabla 5. Exactitud general, índice Kappa y número de clases por zona (invierno 2021).

<b>Zonas</b>	<b>Exactitud General</b>	<b>Kappa</b>	<b>Cantidad de Clases</b>
<b>I</b>	0.83	0.74	5
<b>II</b>	0.91	0.85	3
<b>III</b>	0.94	0.89	3
<b>IV</b>	0.81	0.72	4
<b>V</b>	0.91	0.86	3
<b>VI</b>	0.96	0.94	3
<b>VII</b>	0.95	0.92	4
<b>VIII</b>	0.96	0.93	3
<b>IX</b>	0.90	0.85	3
<b>X</b>	0.92	0.85	3
<b>XI</b>	0.71	0.49	3
<b>XII</b>	0.90	0.85	3
<b>XIII</b>	0.89	0.80	5
<b>XIV</b>	0.95	0.90	3
<b>XVb</b>	0.90	0.65	3
<b>Promedio</b>	0.90	0.82	3.40

Tabla 6. Exactitud general, índice Kappa y número de clases por zona (verano 2022).

<b>Zonas</b>	<b>Exactitud General</b>	<b>Kappa</b>	<b>Cantidad de Clases</b>
<b>I</b>	0.81	0.74	6
<b>II</b>	0.85	0.78	7
<b>III</b>	0.90	0.85	3
<b>IV</b>	0.88	0.81	4
<b>V</b>	0.85	0.78	7
<b>VI</b>	0.89	0.81	4
<b>VII</b>	0.92	0.87	4
<b>VIII</b>	0.93	0.89	5
<b>IX</b>	0.86	0.80	5
<b>X</b>	0.92	0.86	6
<b>XI</b>	0.83	0.69	7
<b>XII</b>	0.84	0.78	7
<b>XIII</b>	0.85	0.74	6
<b>XIV</b>	0.92	0.86	4
<b>XVb</b>	0.86	0.72	7
<b>Promedio</b>	0.87	0.80	5.47

Tabla 7. Promedio de Exactitudes de productor por zona para el mapa de invierno 2021.

	Cereales de invierno	Arveja	Otros cultivos	Garbanzo	Caña de azúcar	Papa	Barbecho	Recurso Forrajero perenne
Zona	16	24	17	6	19	26	18	20
I	0.43			0.14	0.74		0.89	0.95
II	0.75						0.94	0.98
III	0.78						0.96	0.99
IV	0.70		0.32				0.97	0.93
V	0.80						0.90	0.99
VI	0.94						0.98	0.95
VII	0.93	0.71					0.97	0.97
VIII	0.93						0.94	0.98
IX	0.75						0.94	0.99
X	0.75						0.85	1.00
XI	0.37						0.71	0.98
XII	0.81						0.88	0.99
XIII	0.39		0.37			0.87	0.90	1.00
XIV	0.82						0.91	0.99
XVb	0.07						0.65	0.99
<b>Promedio</b>	0.68	0.71	0.35	0.14	0.74	0.87	0.89	0.98

Tabla 8. Promedio de Exactitudes de usuario por zona para el mapa de invierno 2021.

	Cereales de invierno	Arveja	Otros cultivos	Garbanzo	Caña de azúcar	Papa	Barbecho	Recurso Forrajero perenne
Zona	16	24	17	6	19	26	18	20
I	0.80			1.00	0.91		0.79	0.87
II	0.98						0.90	0.88
III	0.98						0.98	0.85
IV	0.88		0.80				0.79	0.78
V	0.99						0.95	0.86
VI	0.99						0.96	0.91
VII	0.95	0.86					0.97	0.91
VIII	0.96						0.98	0.95
IX	0.97						0.95	0.82
X	0.97						0.94	0.90
XI	0.89						0.93	0.64
XII	0.97						0.96	0.84
XIII	0.78		0.87			0.93	0.94	0.86
XIV	1.00						0.98	0.92
XVb	0.79						0.86	0.91
<b>Promedio</b>	0.93	0.86	0.84	1.00	0.91	0.93	0.92	0.86

Tabla 9. Promedio de Exactitudes de productor por zona para el mapa de verano 2022.

	Soja	Maiz	Poroto	Sorgo	Girasol	Maní	Algodón	Arroz	Caña	Gr-CV (1)	Papa	Sg For (2)	Barbecho	No agrícola
Zona	11	10	13	18	12	16	15	17	14	19	26	28	21	22
I	0.71	0.79	0.53	0.03					0.90					0.94
II	0.90	0.80		0.13	0.20		0.30			0.60				0.98
III	0.94	0.79												0.98
IV	0.90	0.93				0.40								0.94
V	0.87	0.78		0.40	0.55		0.13			0.19				0.98
VI	0.95	0.77		0.19										0.96
VII	0.96	0.89		0.13										0.97
VIII	0.96	0.87		0.15				1.00						0.98
IX	0.86	0.91			0.44							0.01		0.98
X	0.91	0.79		0.09	0.81								0.12	1.00
XI	0.68	0.68		0.22	0.78							0.34	0.53	0.98
XII	0.83	0.76		0.01	0.87						0.55		0.53	0.97
XIII	0.60	0.83			0.33	0.33						0.00		0.99
XIV	0.87	0.81			0.73									0.99
XVb	0.74	0.55		0.38				0.90				0.29	0.17	0.99
<b>Promedio</b>	0.84	0.80	0.53	0.17	0.59	0.37	0.21	0.95	0.90	0.40	0.55	0.16	0.34	0.98

(1) Girasol seguido de cultivo de verano. (2) Sorgo Forrajero - verdeo de verano de sorgo.

Tabla 10. Promedio de Exactitudes de usuario por zona para el mapa de verano 2022.

	Soja	Maiz	Poroto	Sorgo	Girasol	Maní	Algodón	Arroz	Caña	Gr-CV (1)	Papa	Sg For (2)	Barbecho	No agrícola
Zona	11	10	13	18	12	16	15	17	14	19	26	28	21	22
I	0.69	0.74	0.76	0.70					0.92					0.88
II	0.77	0.81		0.96	0.55		0.79			0.88				0.92
III	0.89	0.95												0.88
IV	0.94	0.82				1.00								0.89
V	0.91	0.78		0.94	0.70		0.89			0.84				0.85
VI	0.88	0.91		0.94										0.88
VII	0.92	0.93		0.98										0.89
VIII	0.91	0.92		1.00				0.81						0.95
IX	0.95	0.79			0.87							1.00		0.87
X	0.91	0.88		1.00	0.93								1.00	0.92
XI	0.88	0.76		0.74	0.89							0.67	0.74	0.84
XII	0.80	0.85		1.00	0.89						0.88		0.78	0.84
XIII	0.96	0.76			1.00	0.77						-		0.88
XIV	0.92	0.88			0.95									0.93
XVb	0.87	0.79		0.75				0.95				0.67	0.52	0.86
<b>Promedio</b>	0.88	0.84	0.76	0.90	0.85	0.88	0.84	0.88	0.92	0.86	0.88	0.78	0.76	0.88

(1) Girasol seguido de cultivo de verano. (2) Sorgo Forrajero - verdeo de verano de sorgo.

## b. Mapas

A continuación se muestran los mapas de los períodos de invierno 2021 y verano 2022 generados a nivel nacional (Figura 3 y 4), y también mostrando el detalle de cada zona (Figuras 5 a 34). Al mapa se puede acceder desde una aplicación para la visualización desde la web: <https://intalulc.users.earthengine.app/view/mnc21-22>. También se pueden descargar los mapas en formato geotiff desde Geointa ([www.geointa.inta.gob.ar](http://www.geointa.inta.gob.ar)).

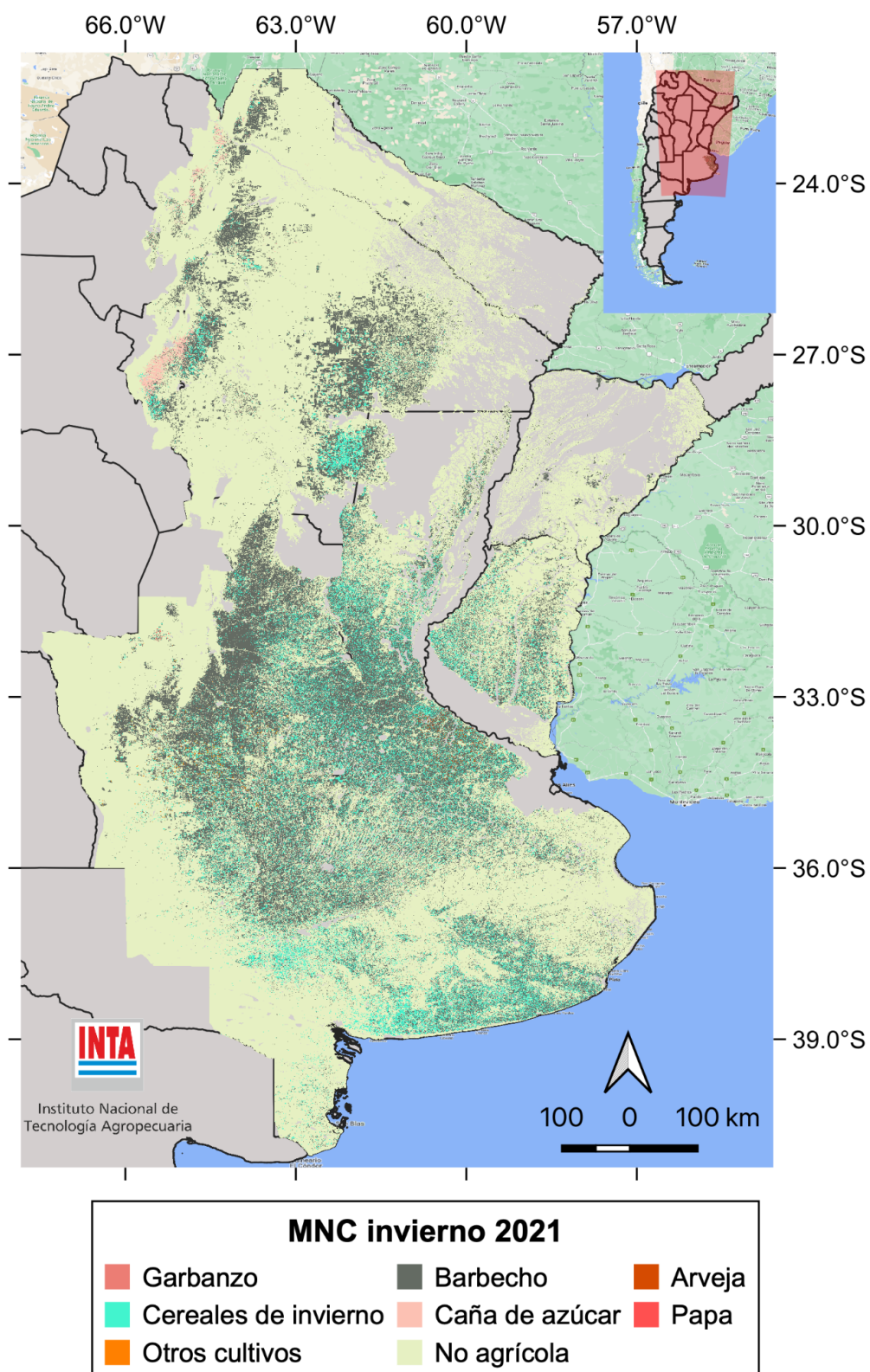


Figura 3. Mapa Nacional de Cultivos invierno 2021.

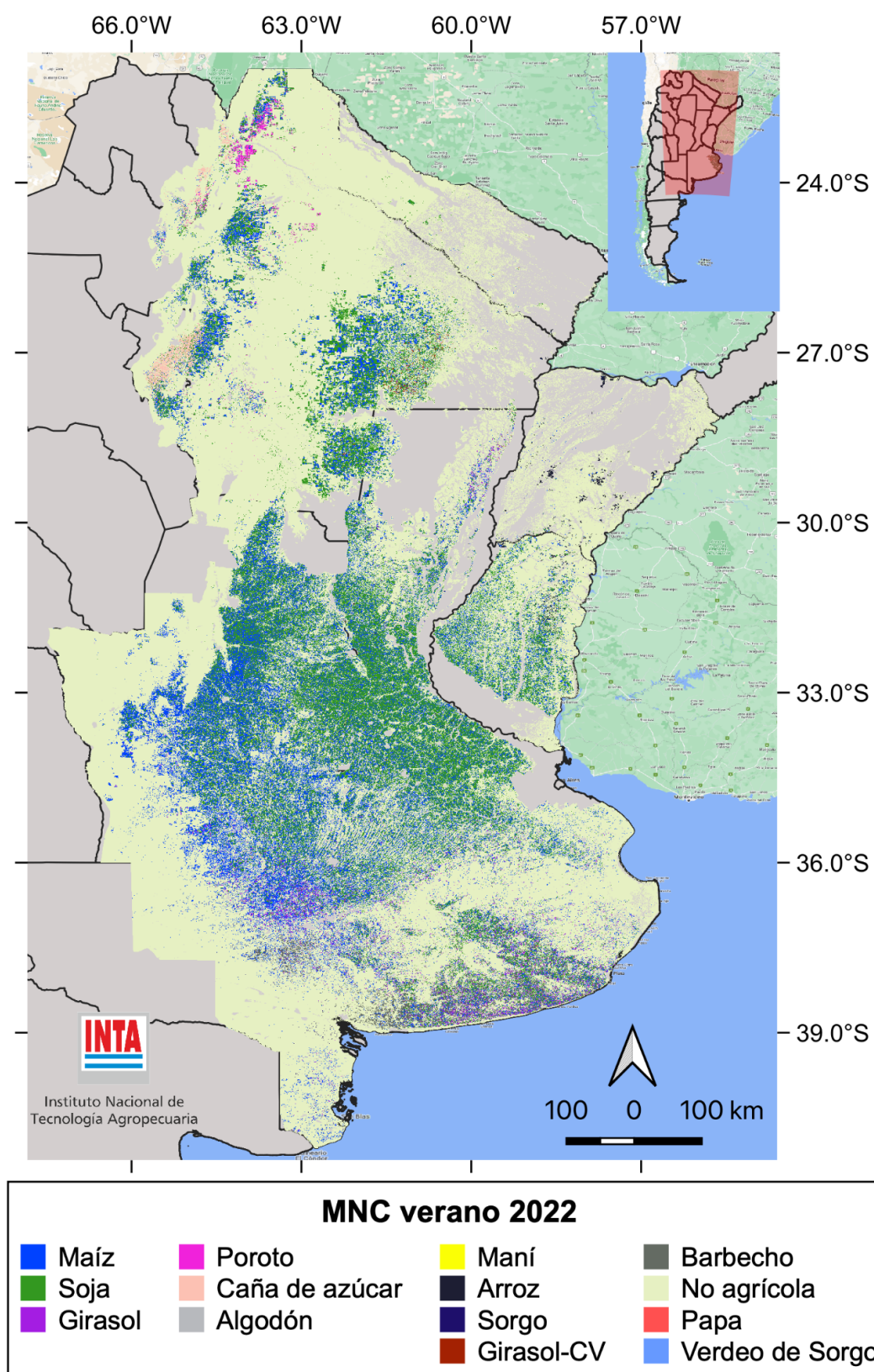


Figura 4. Mapa Nacional de Cultivos verano 2022.



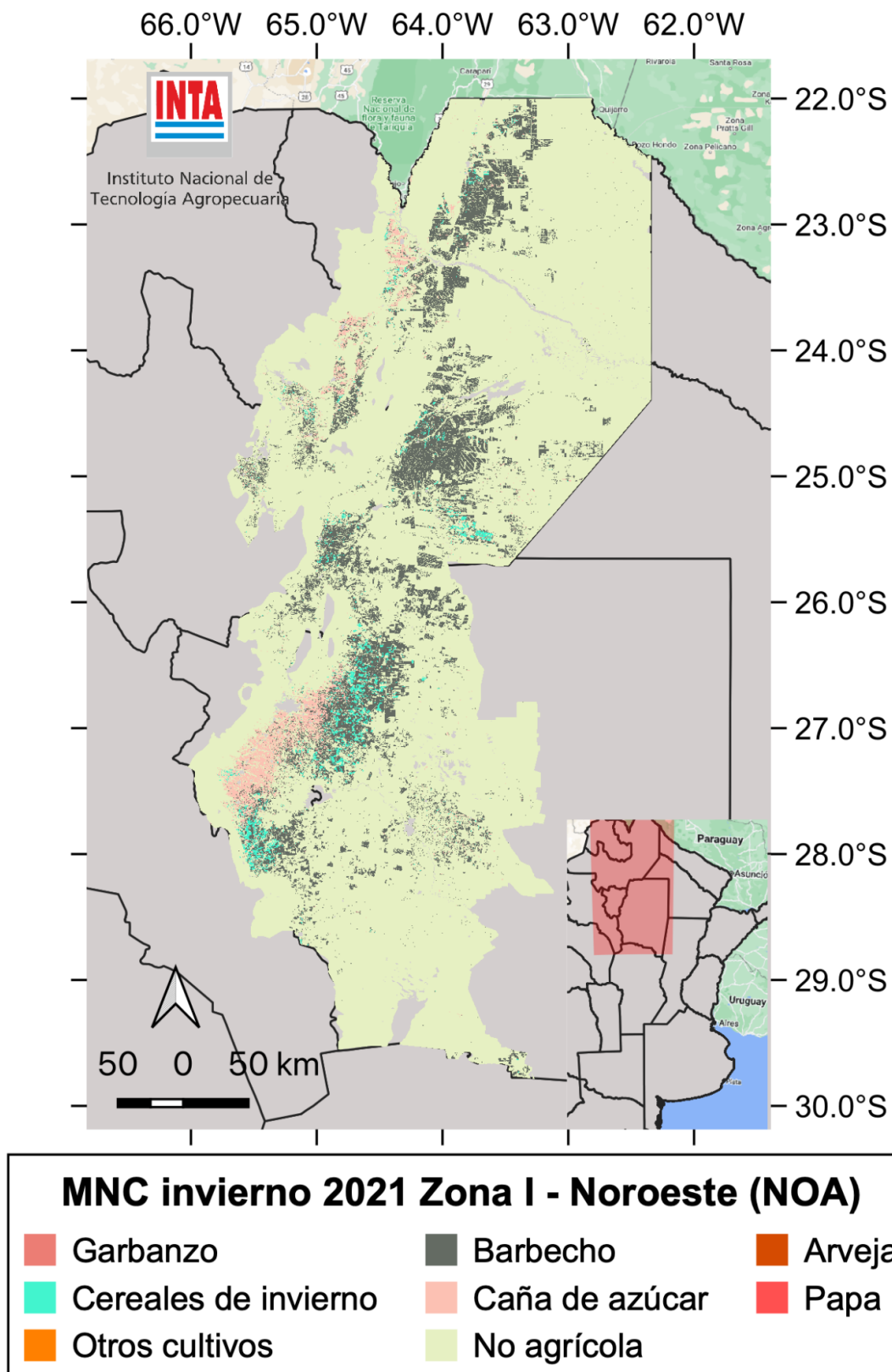


Figura 5. Mapa de Cultivos invierno 2021. Zona I (NOA).

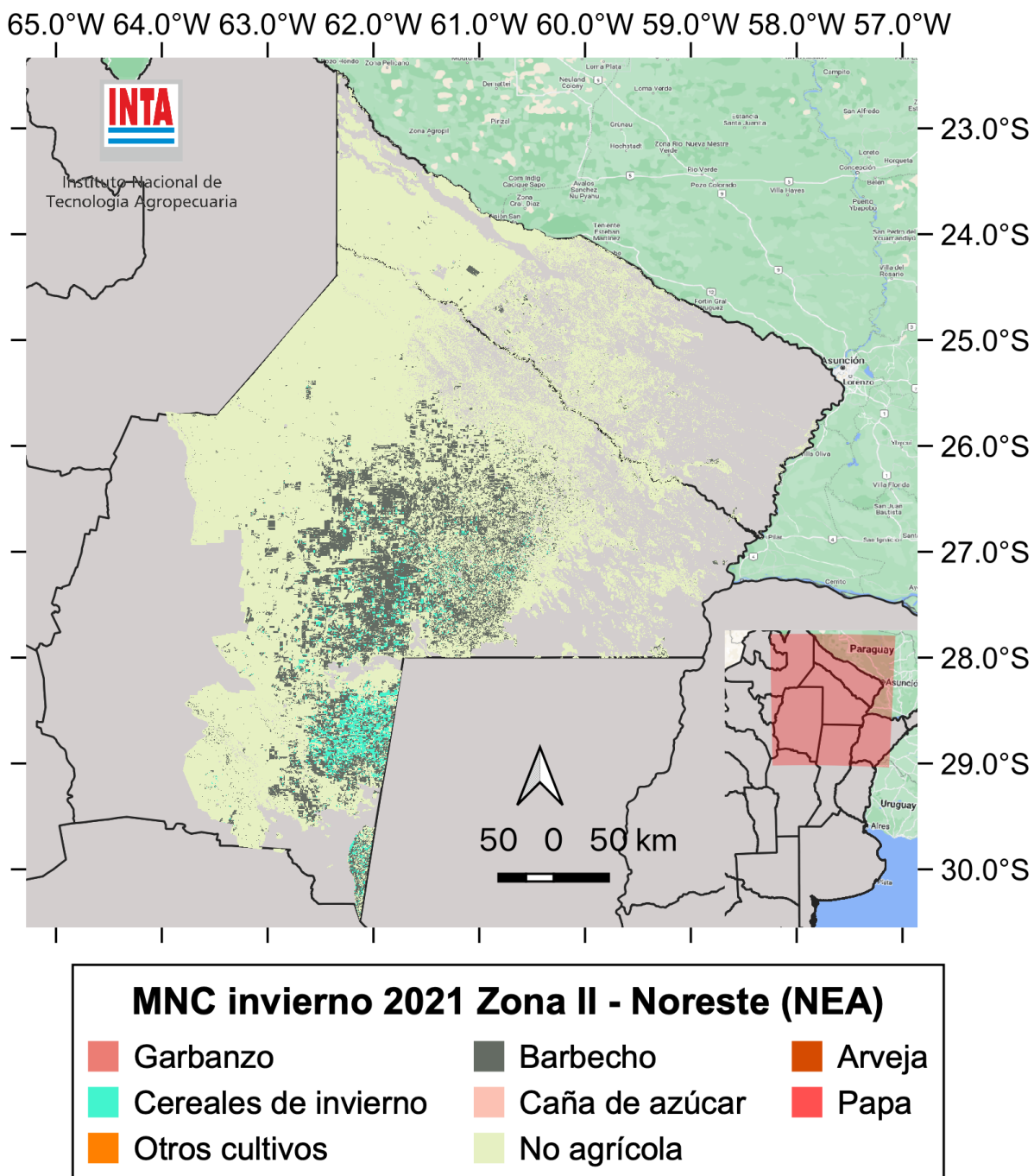
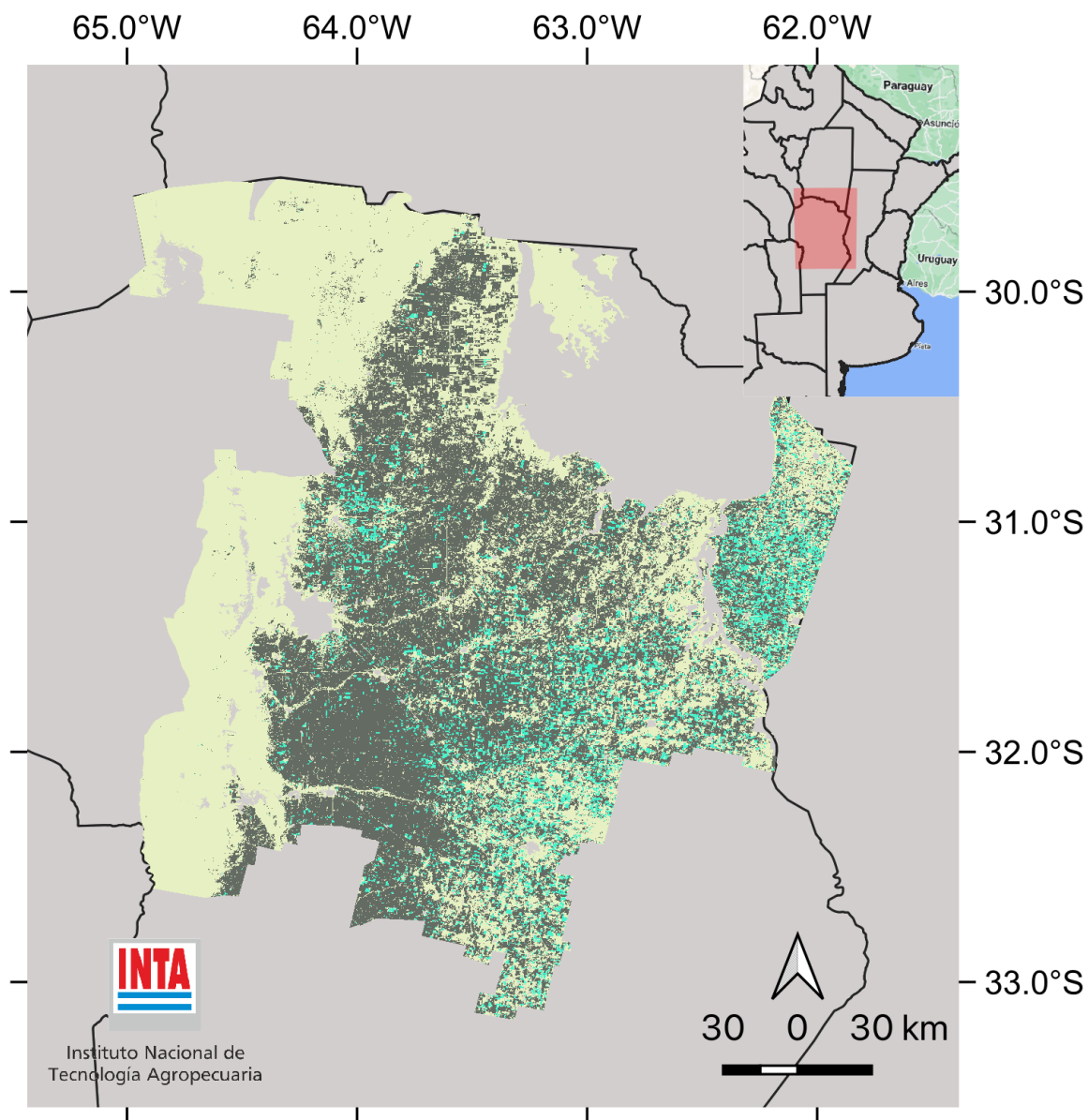


Figura 6. Mapa de Cultivos invierno 2021. Zona II (NEA).



### MNC invierno 2021 Zona III - Centro-Norte de Córdoba

 Garbanzo	 Barbecho	 Arveja
 Cereales de invierno	 Caña de azúcar	 Papa
 Otros cultivos	 No agrícola	

Figura 7. Mapa de Cultivos invierno 2021. Zona III (Centro-Norte de Córdoba).

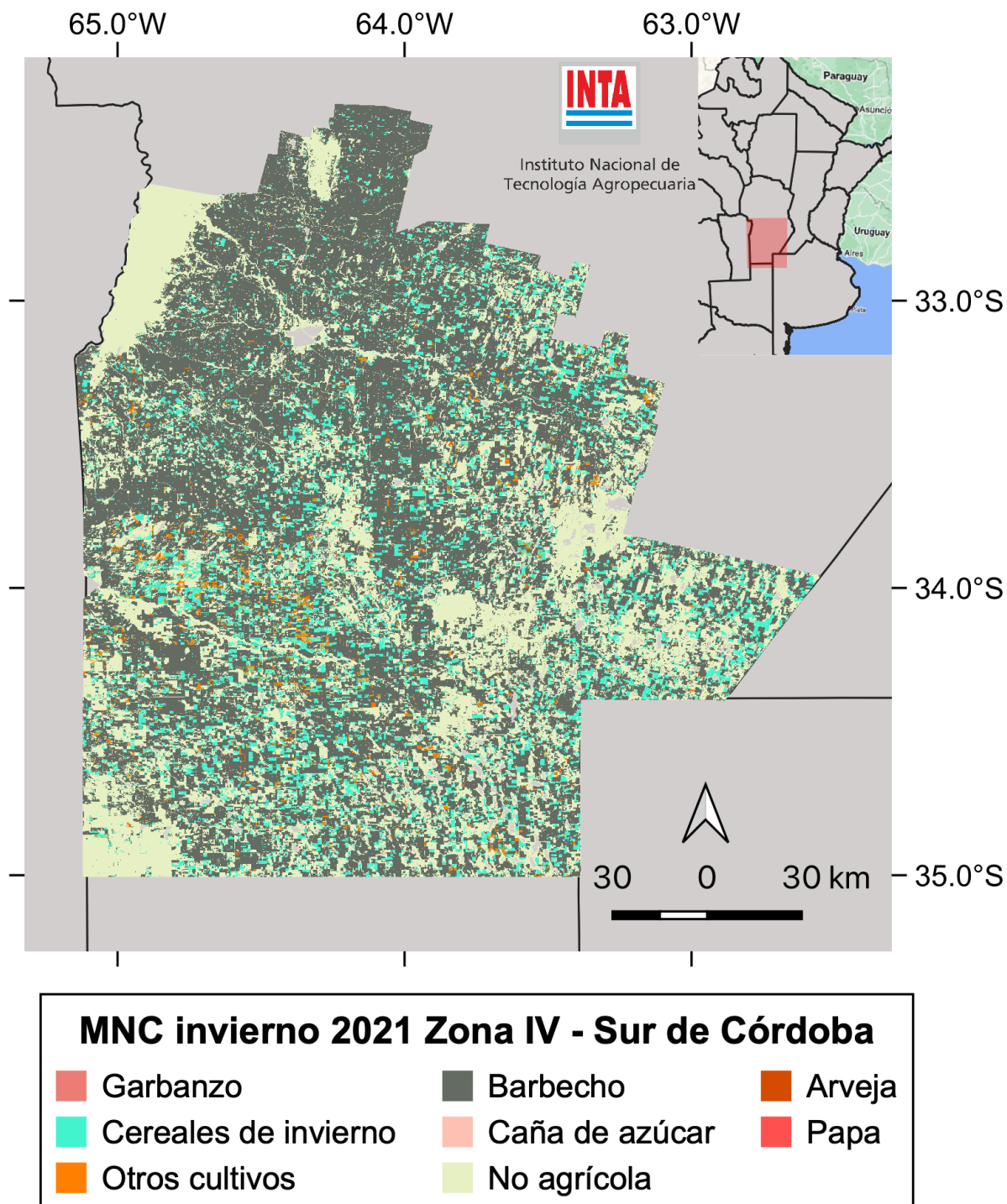
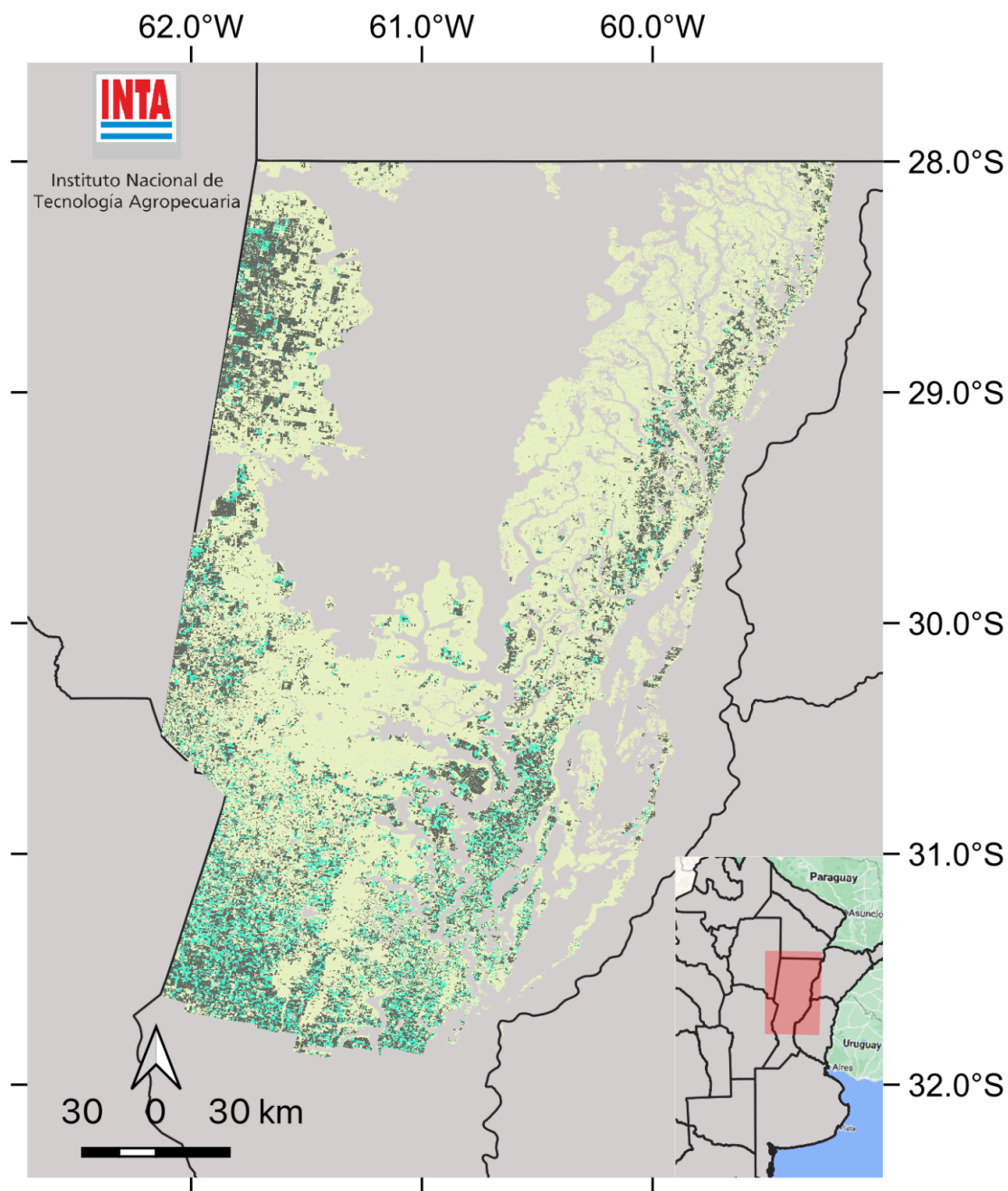


Figura 8. Mapa de Cultivos invierno 2021. Zona IV (Sur de Córdoba).



### MNC invierno 2021 Zona V - Centro Norte de Sta. Fe

Garbanzo	Barbecho	Arveja
Cereales de invierno	Caña de azúcar	Papa
Otros cultivos	No agrícola	

Figura 9. Mapa de Cultivos invierno 2021. Zona V (Centro Norte de Santa Fe).

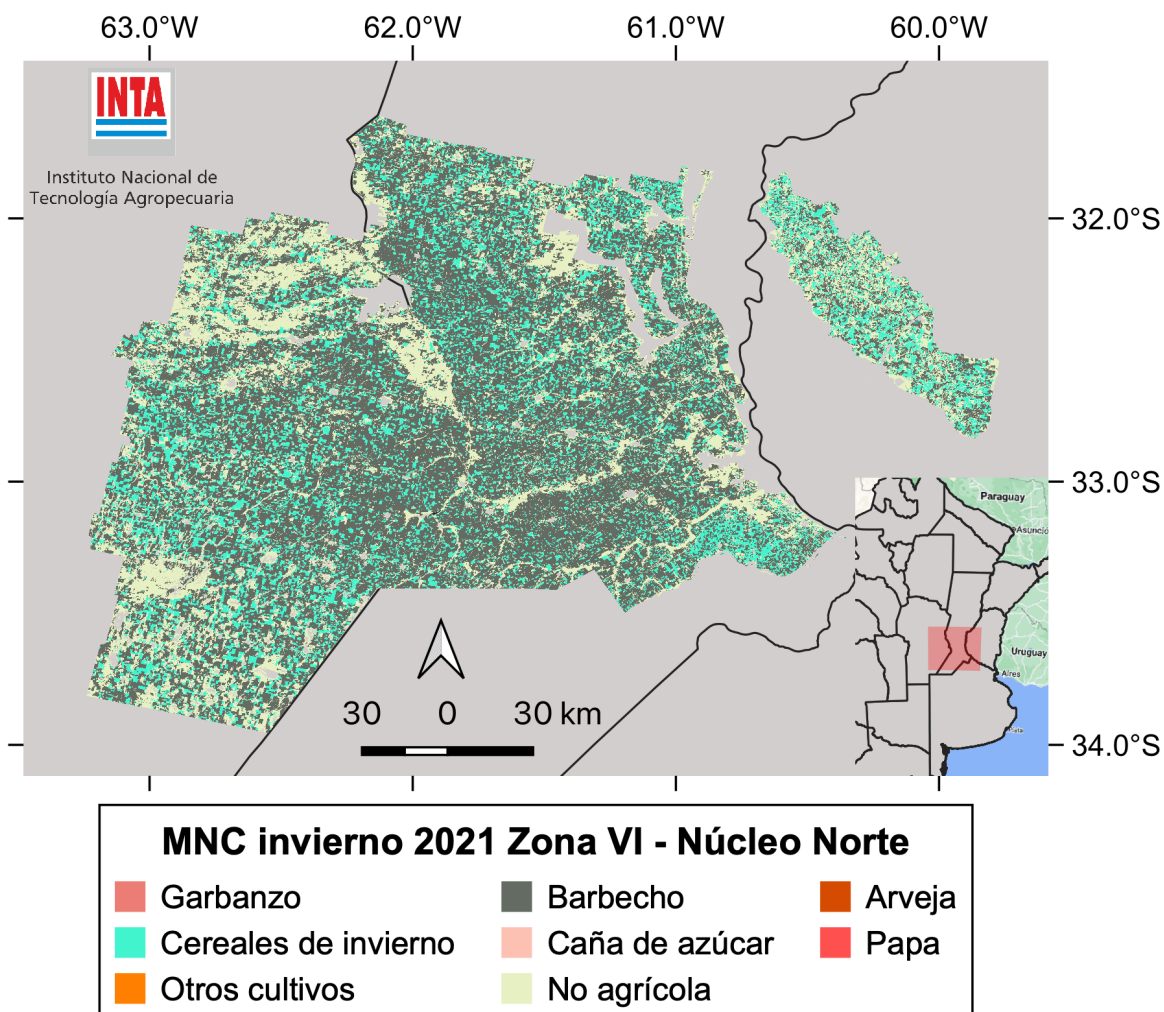


Figura 10. Mapa de Cultivos invierno 2021. Zona VI (Núcleo Norte).

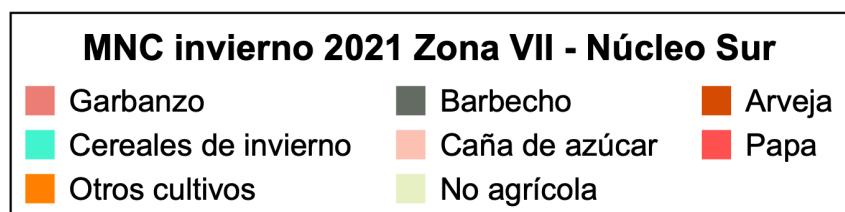
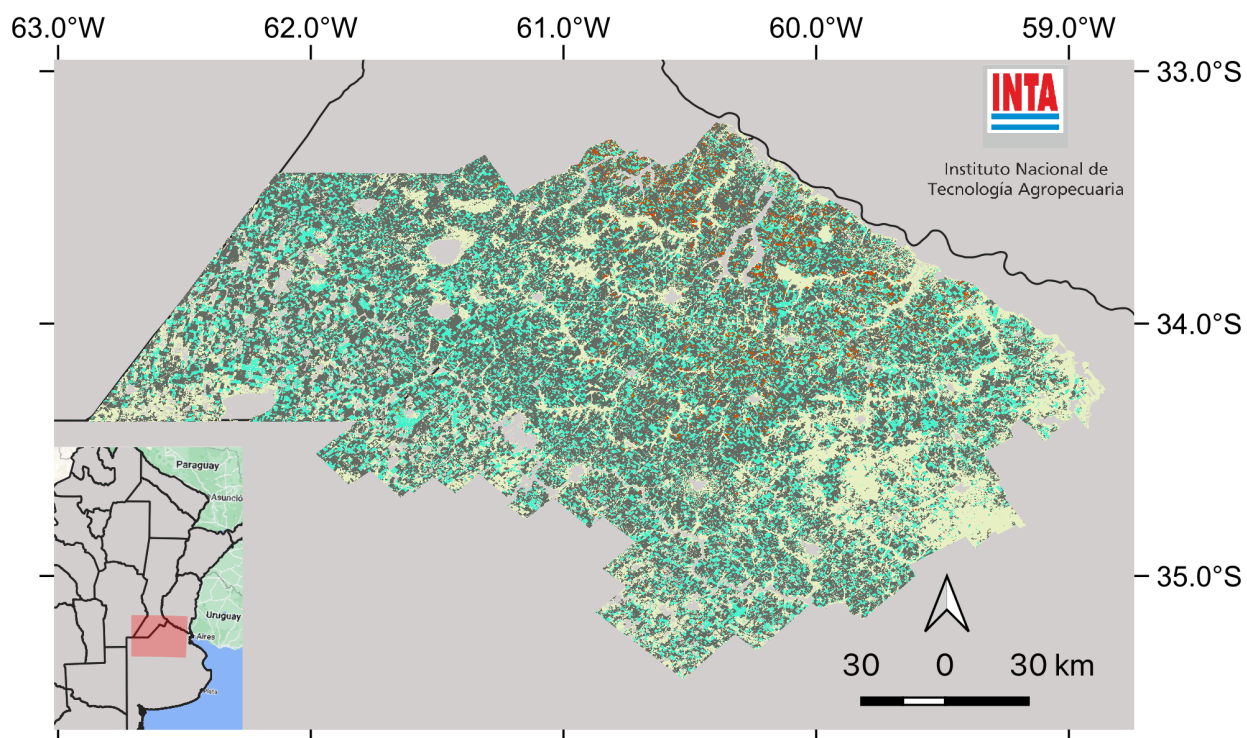
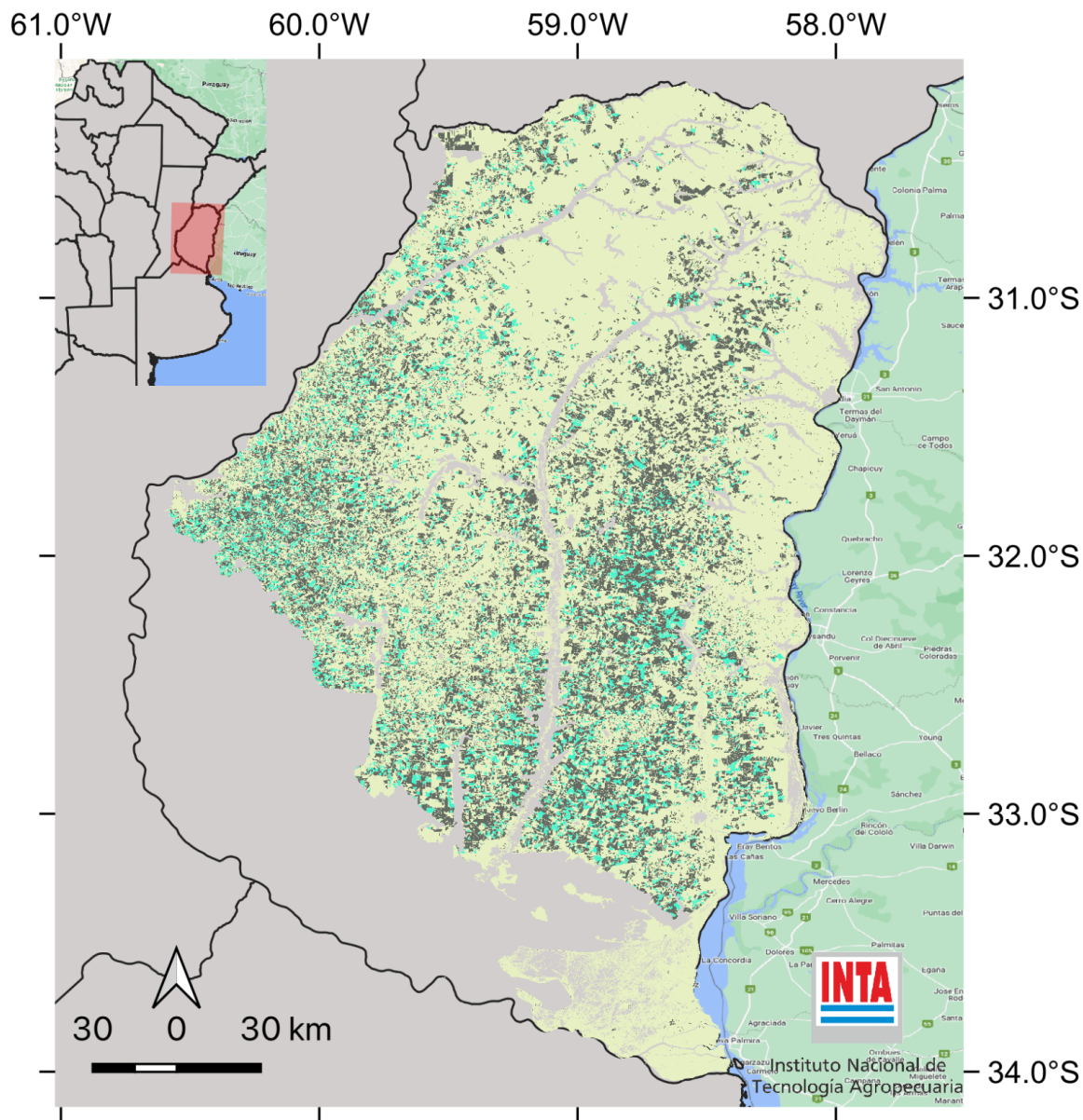


Figura 11. Mapa de Cultivos invierno 2021. Zona VII (Núcleo Sur).



### MNC invierno 2021 Zona VIII - Centro Este de Entre Ríos

Garbanzo	Barbecho	Arveja
Cereales de invierno	Caña de azúcar	Papa
Otros cultivos	No agrícola	

Figura 12. Mapa de Cultivos invierno 2021. Zona VIII (Centro Este de Entre Ríos).



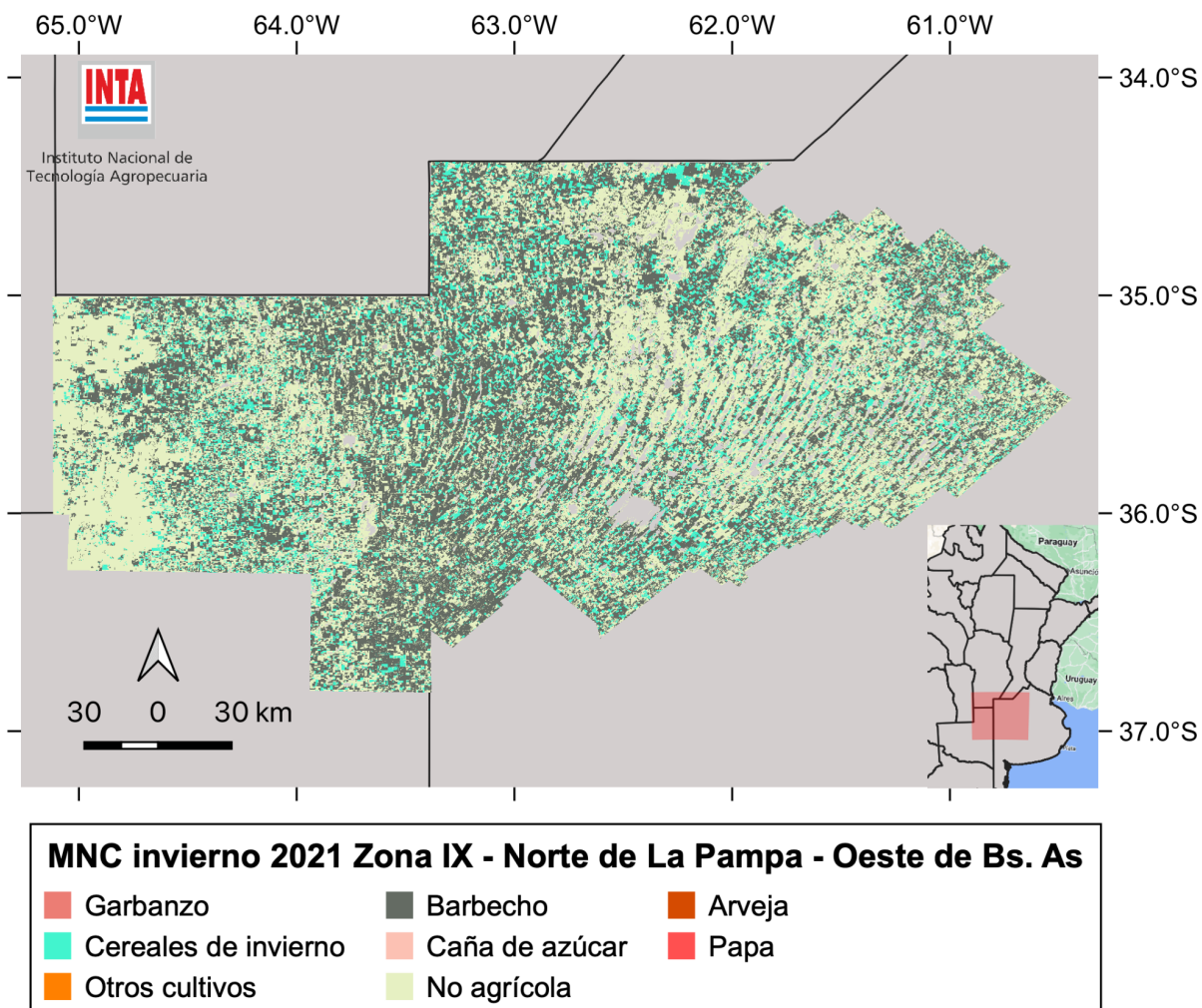


Figura 13. Mapa de Cultivos invierno 2021. Zona IX (Norte de La Pampa - Oeste de Buenos Aires).

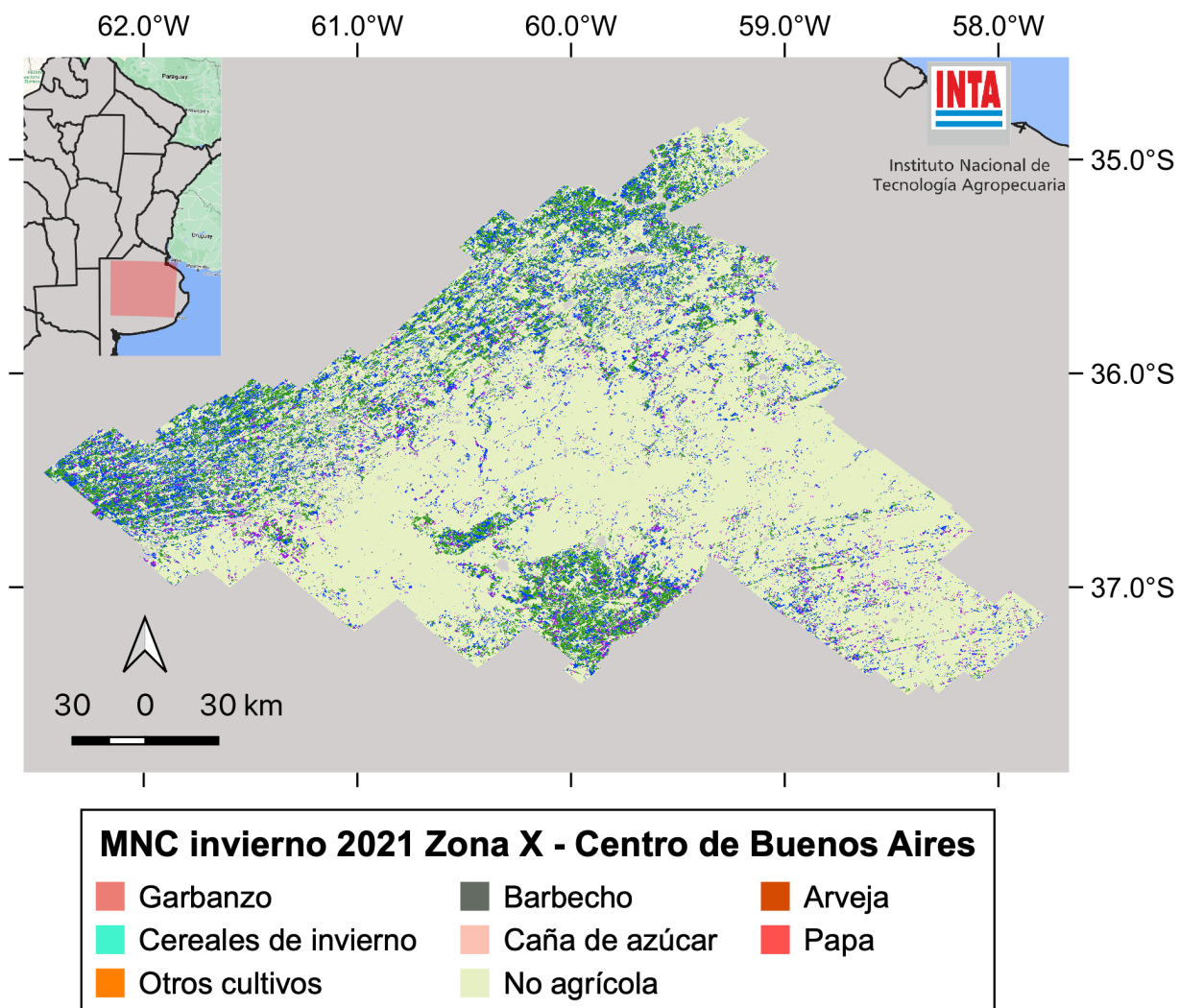
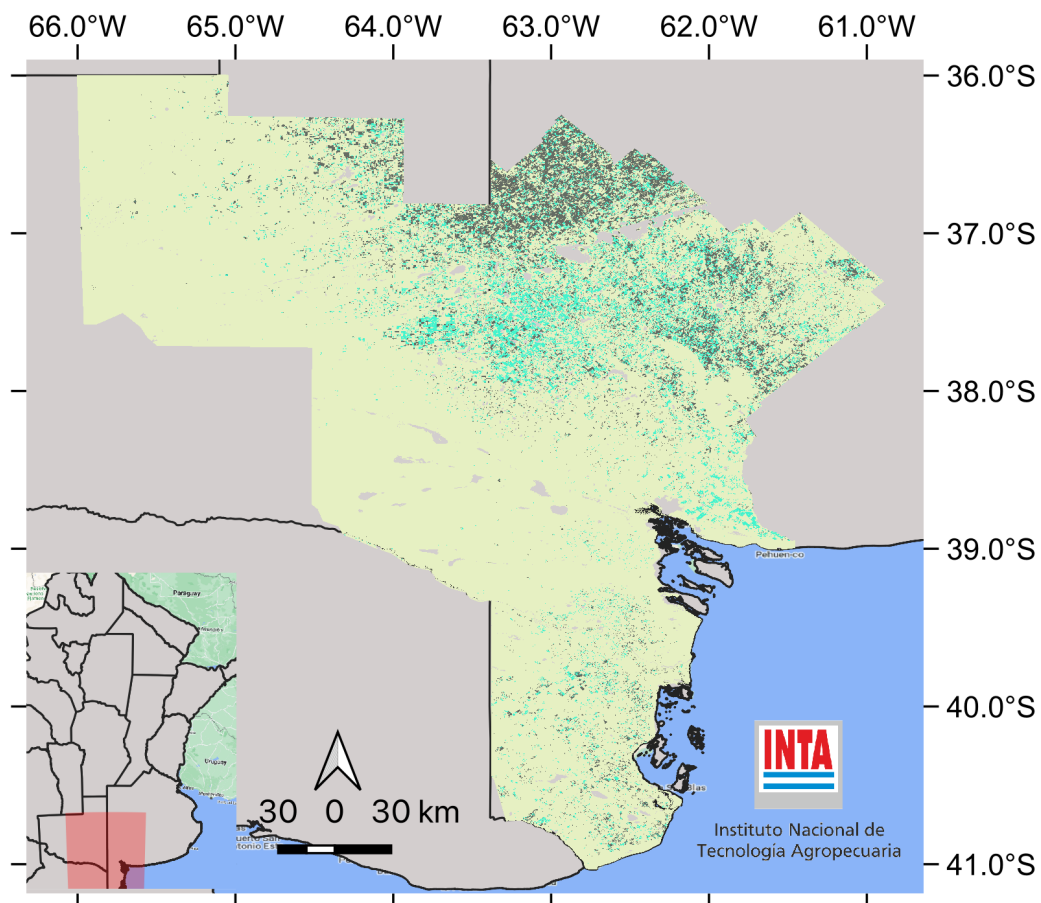


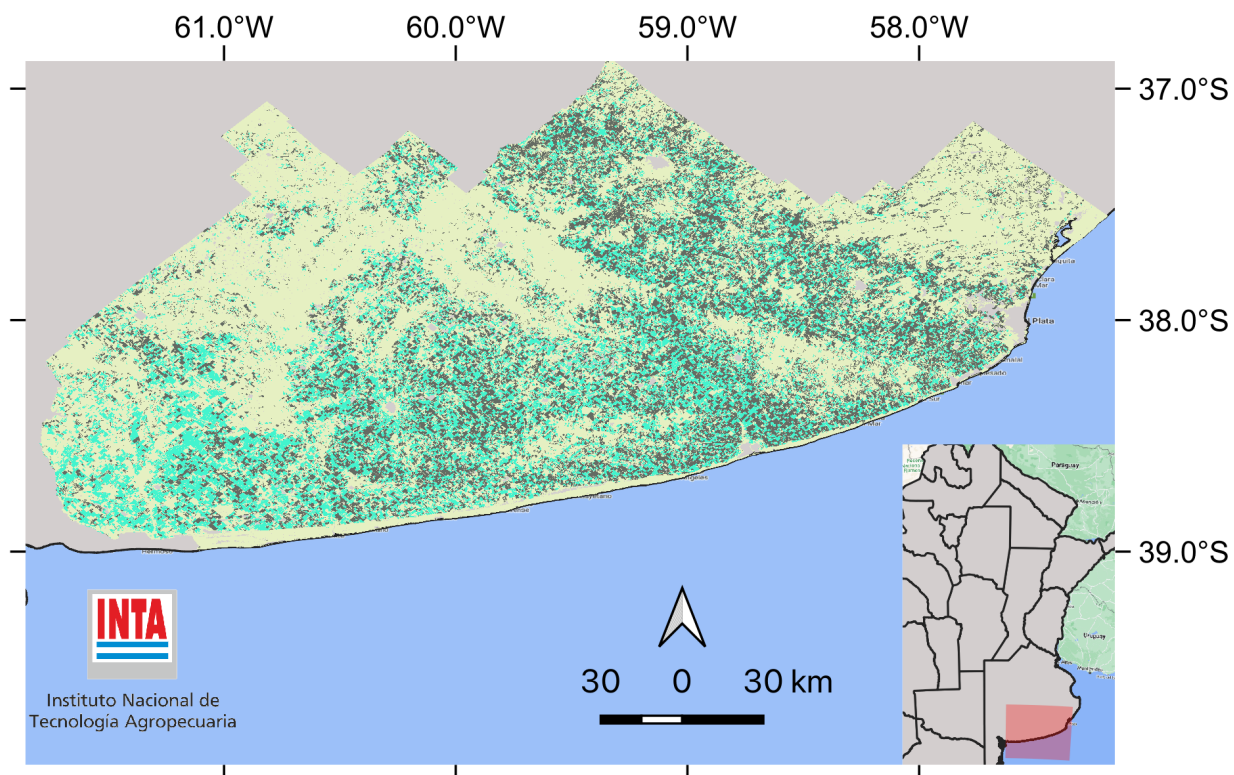
Figura 14. Mapa de Cultivos invierno 2021. Zona X (Centro de Buenos Aires).



### MNC invierno 2021 Zona XI - Sudoeste de Bs As - Sur de La Pampa

Garbanzo	Barbecho	Arveja
Cereales de invierno	Caña de azúcar	Papa
Otros cultivos	No agrícola	

Figura 15. Mapa de Cultivos invierno 2021. Zona XI (Sudoeste de Buenos Aires - Sur de La Pampa).



### MNC invierno 2021 Zona XII - Sudeste de Buenos Aires

Garbanzo	Barbecho	Arveja
Cereales de invierno	Caña de azúcar	Papa
Otros cultivos	No agrícola	

Figura 16. Mapa de Cultivos invierno 2021. Zona XII (Sudeste de Buenos Aires).

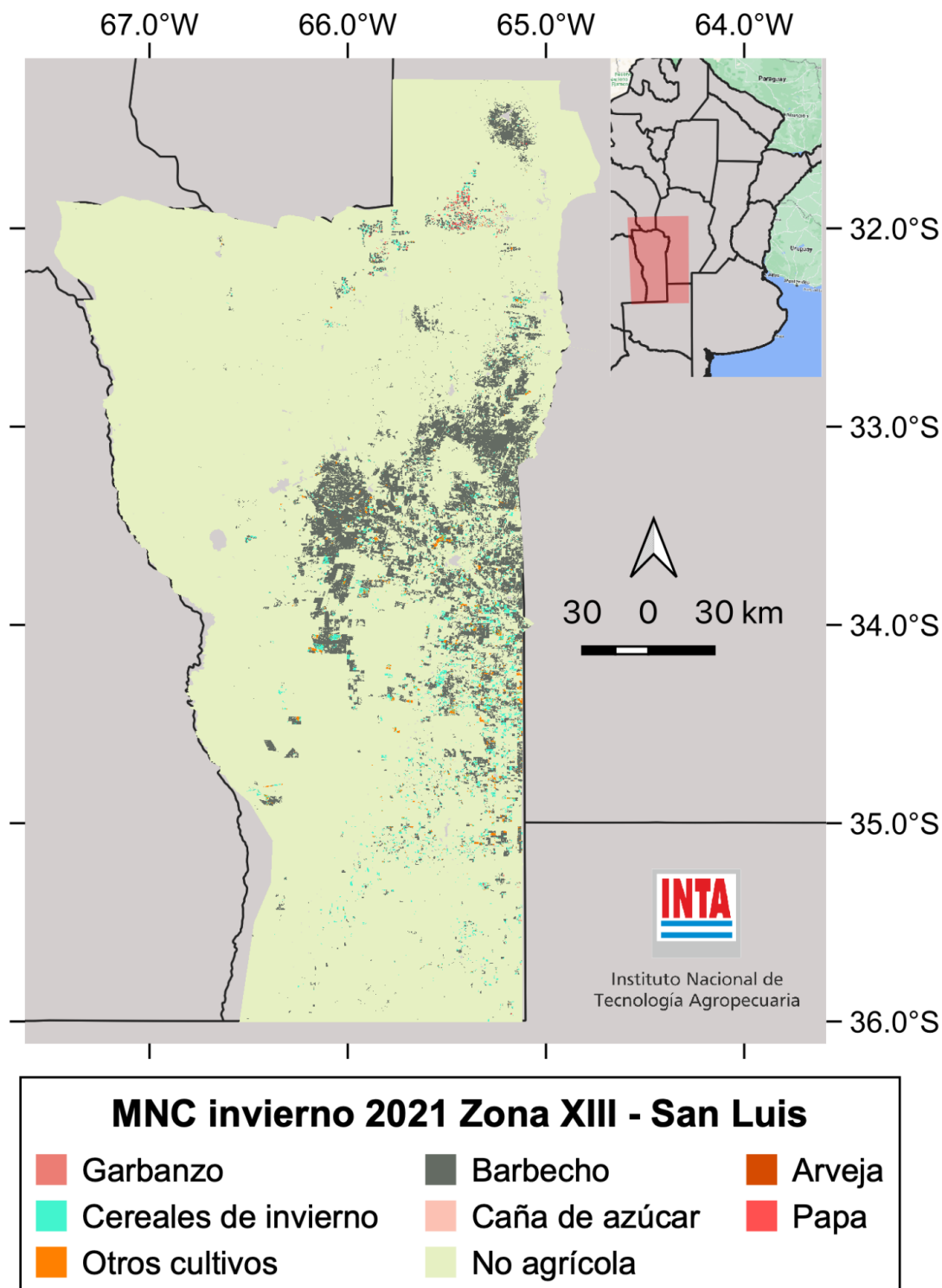


Figura 17. Mapa de Cultivos invierno 2021. Zona XIII (San Luis).

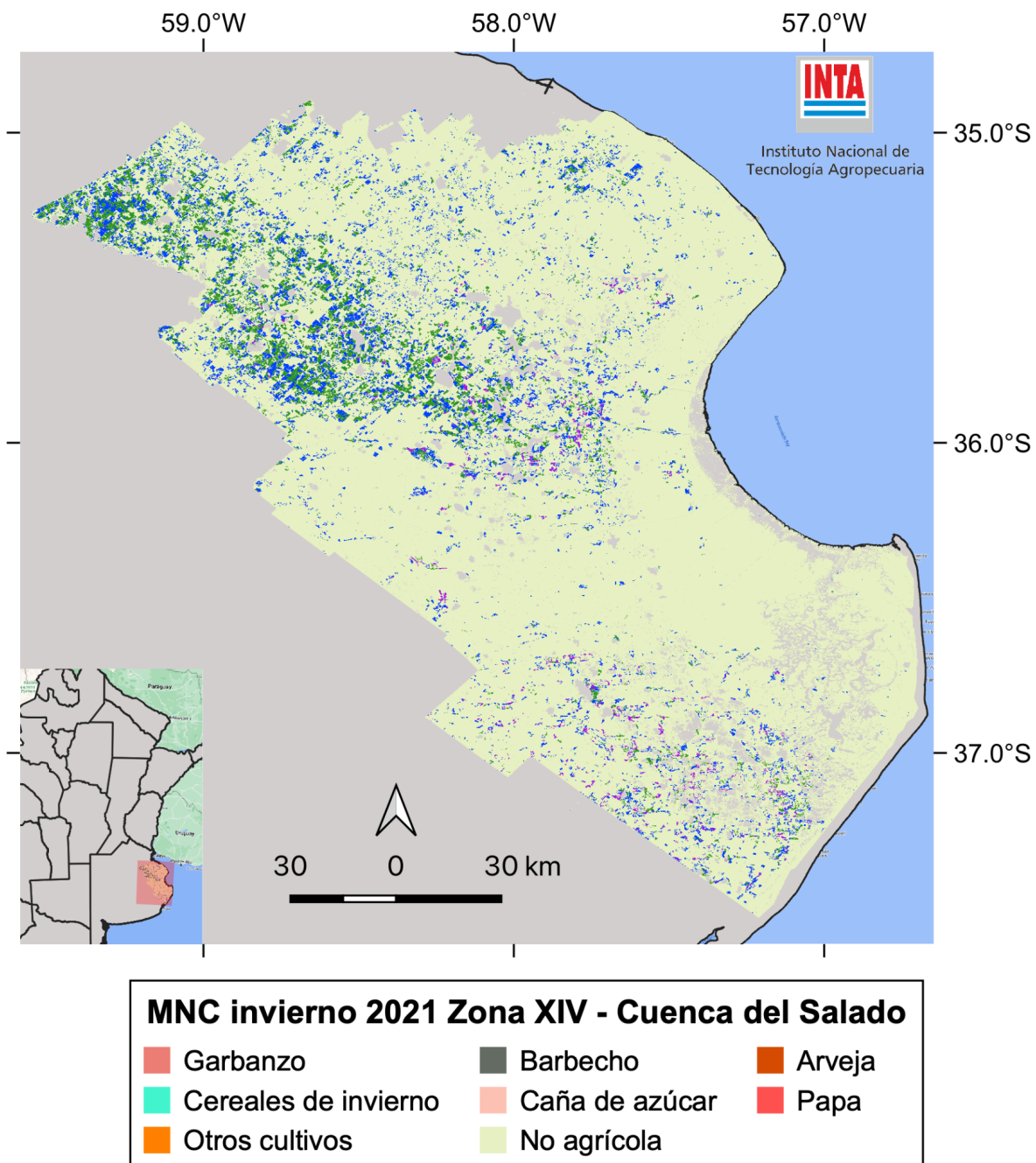


Figura 18. Mapa de Cultivos invierno 2021. Zona XIV (Cuenca del Salado).

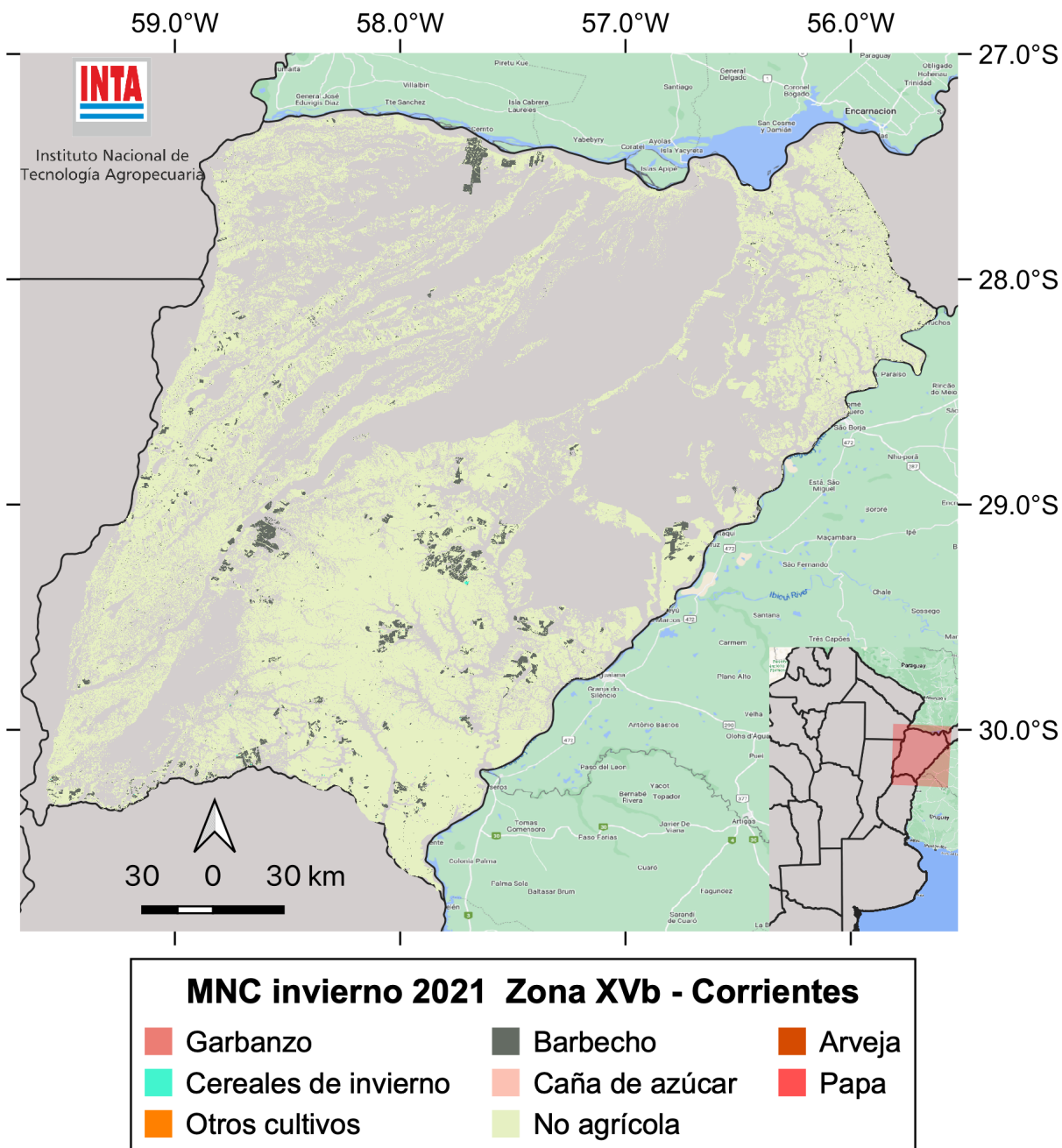


Figura 19. Mapa de Cultivos invierno 2021. Zona XVb (Corrientes).

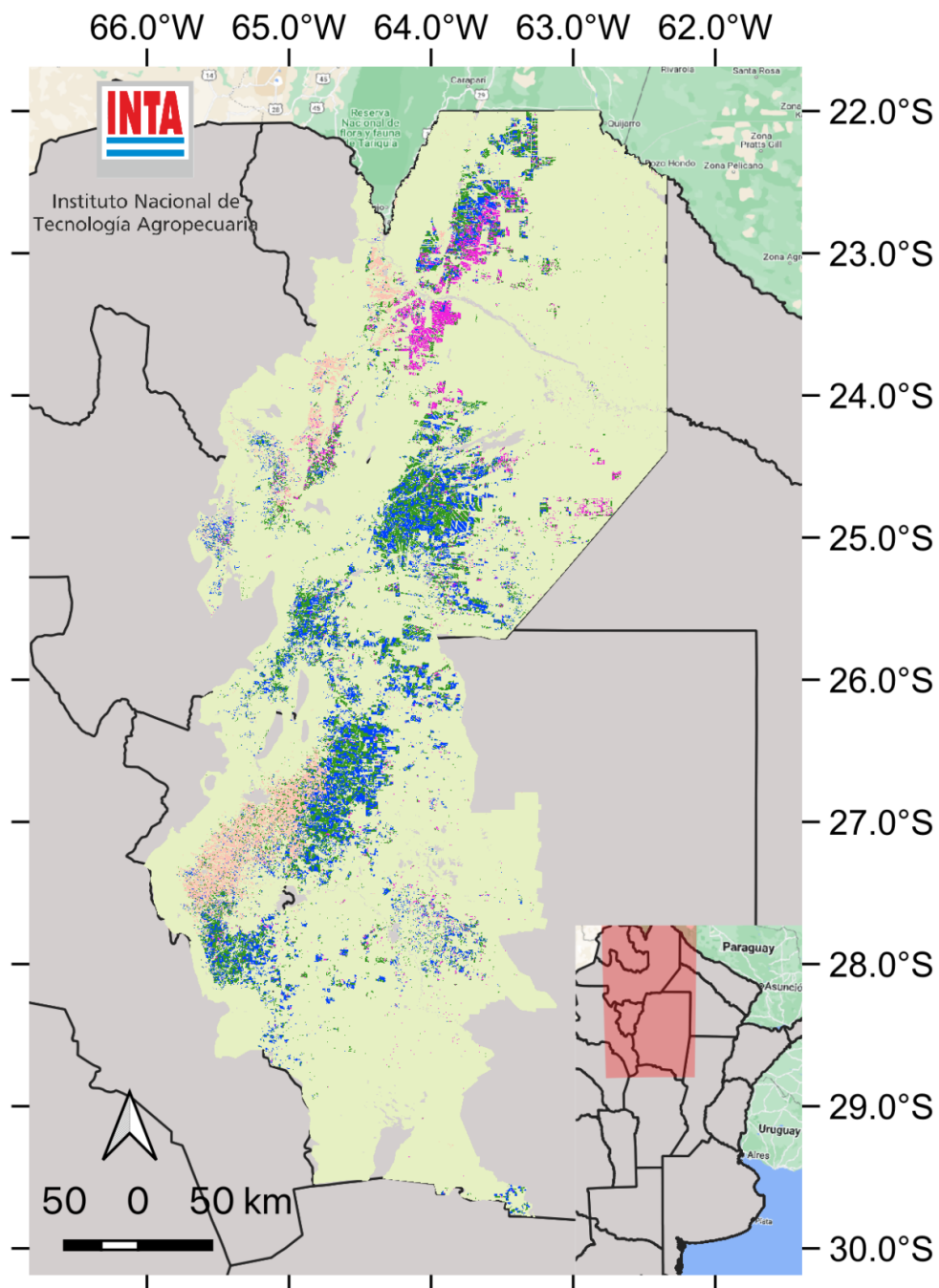


Figura 20. Mapa de Cultivos verano 2022. Zona I (NOA).



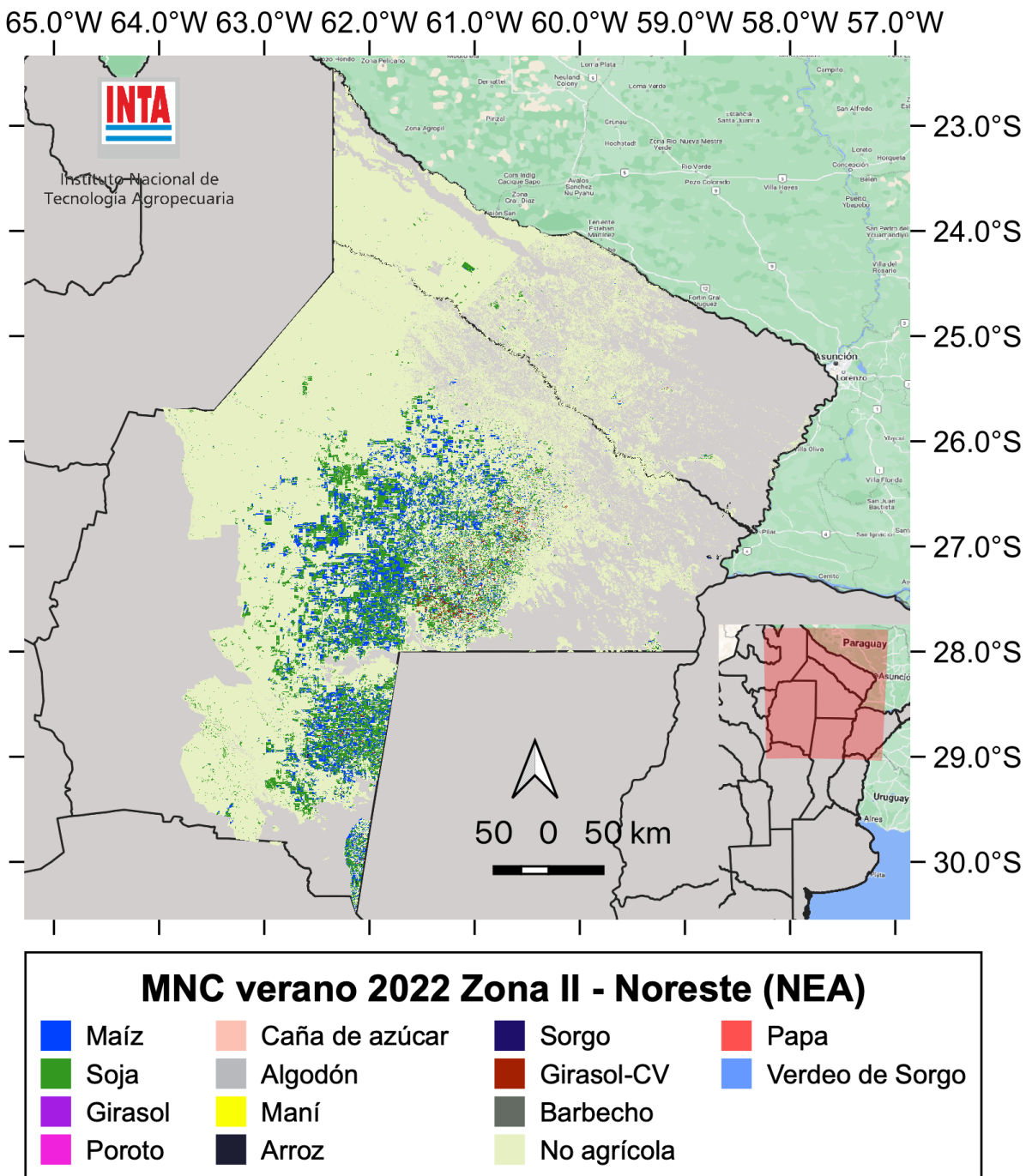


Figura 21. Mapa de Cultivos verano 2022. Zona II (NEA).

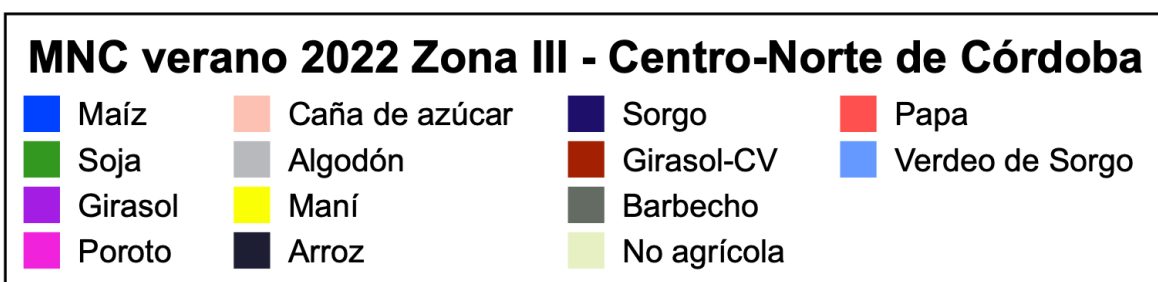
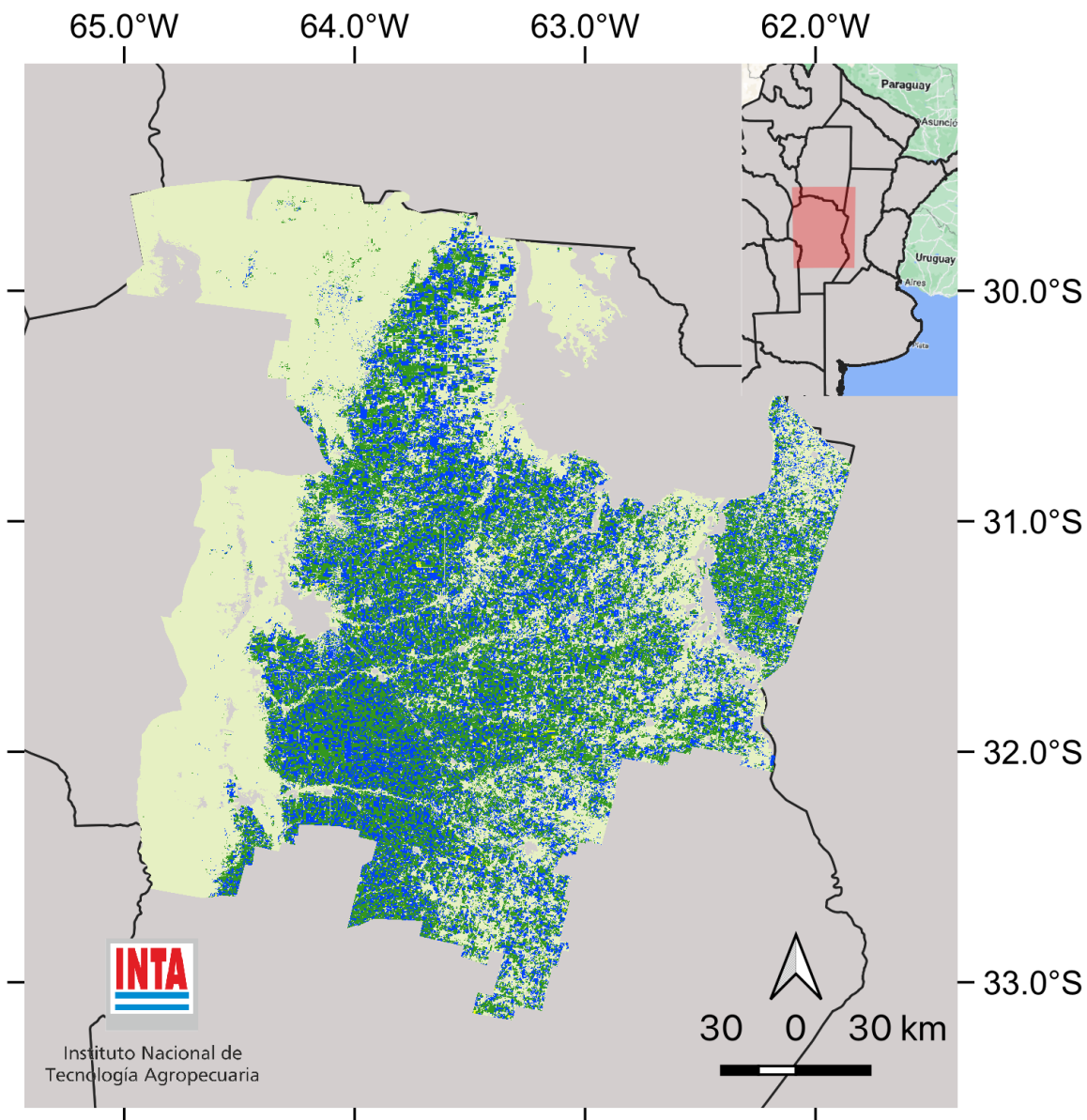


Figura 22. Mapa de Cultivos verano 2022. Zona III (Centro-Norte de Córdoba).

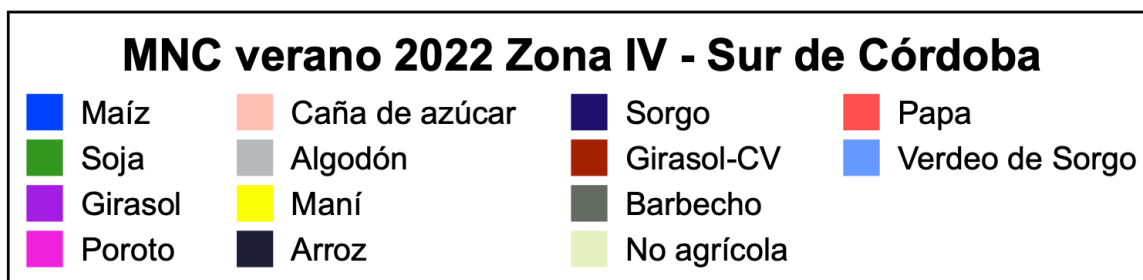
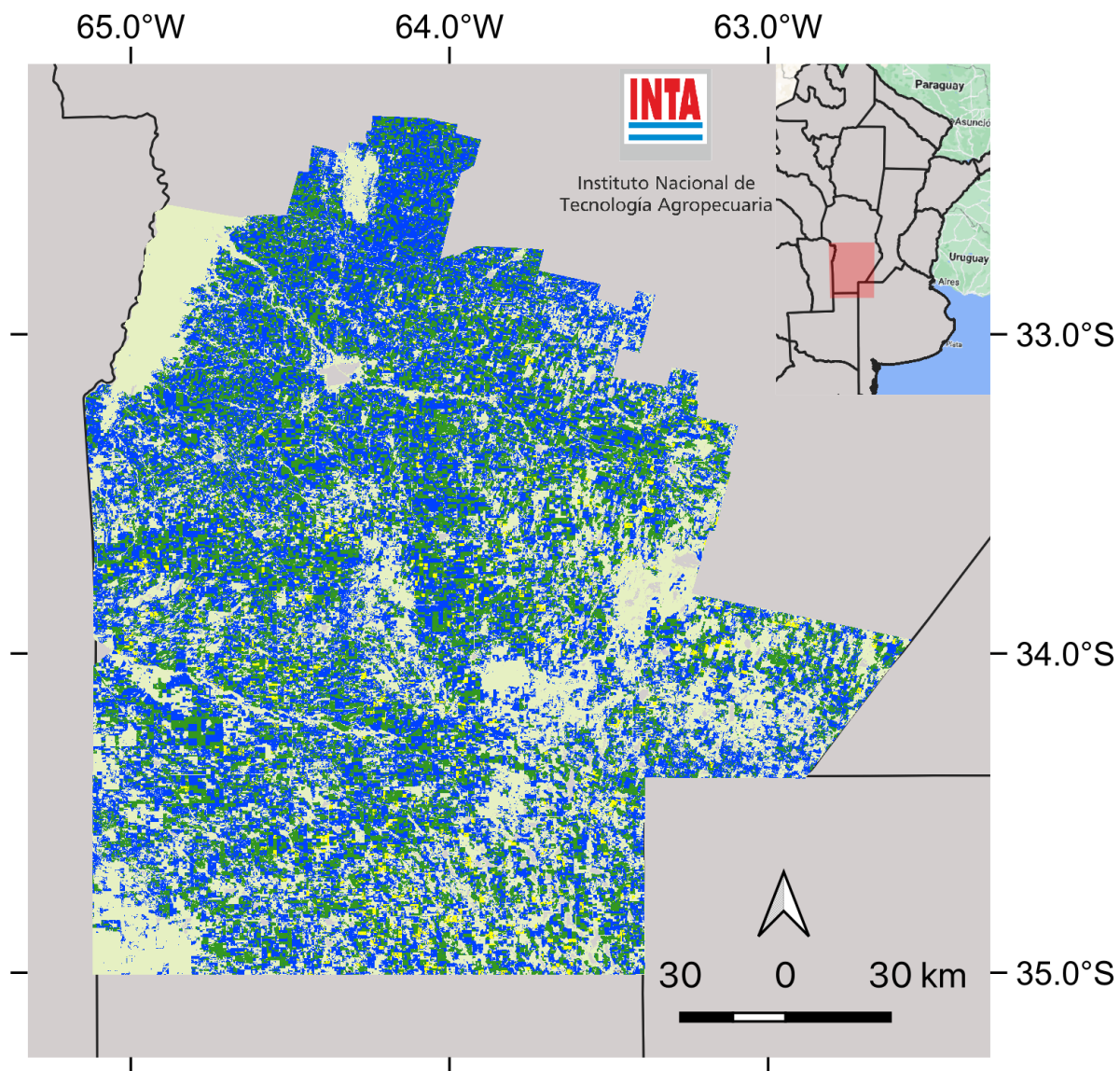


Figura 23. Mapa de Cultivos verano 2022. Zona IV (Sur de Córdoba).

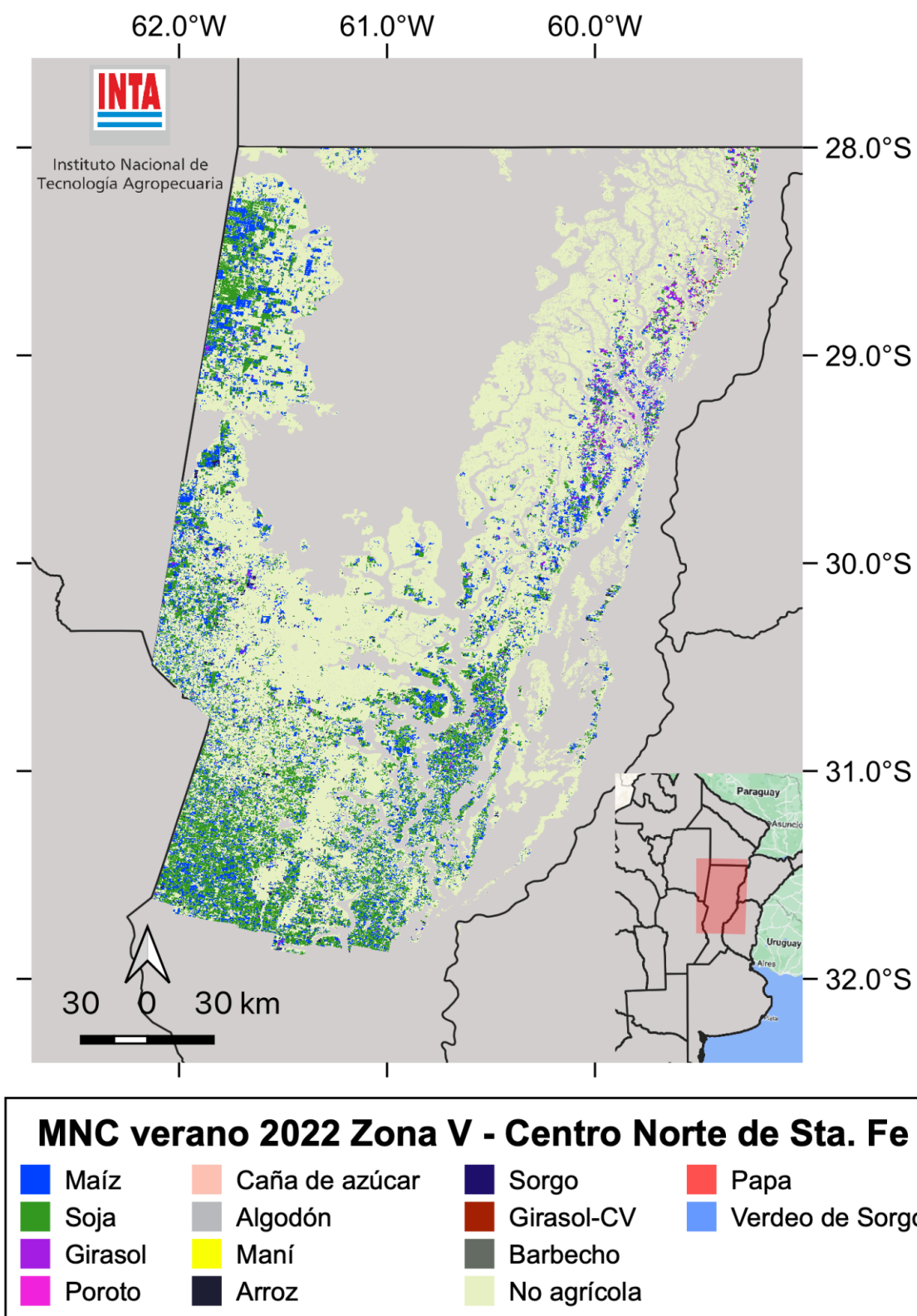


Figura 24. Mapa de Cultivos verano 2022. Zona V (Centro Norte de Santa Fe).

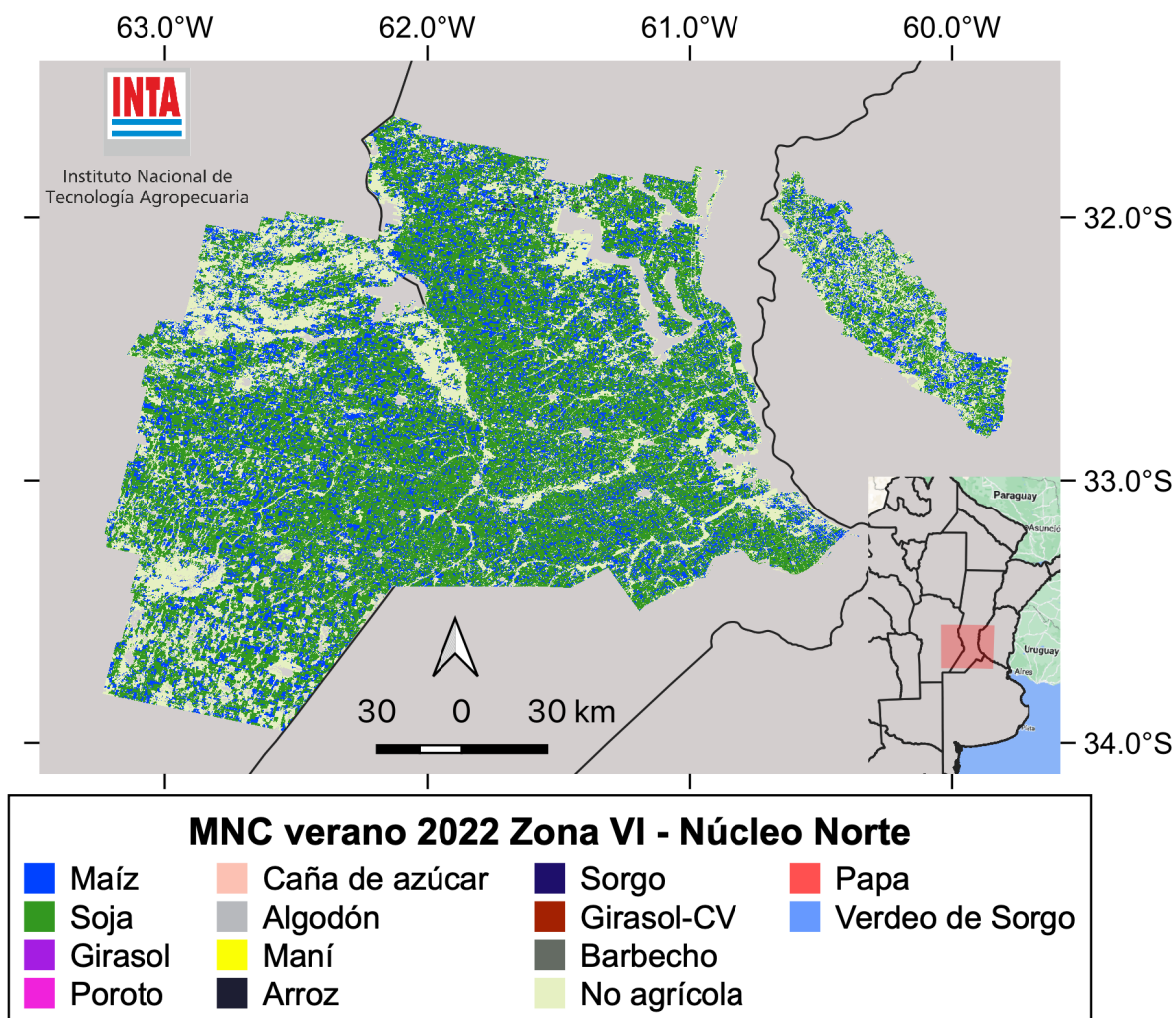


Figura 25. Mapa de Cultivos verano 2022. Zona VI (Núcleo Norte).

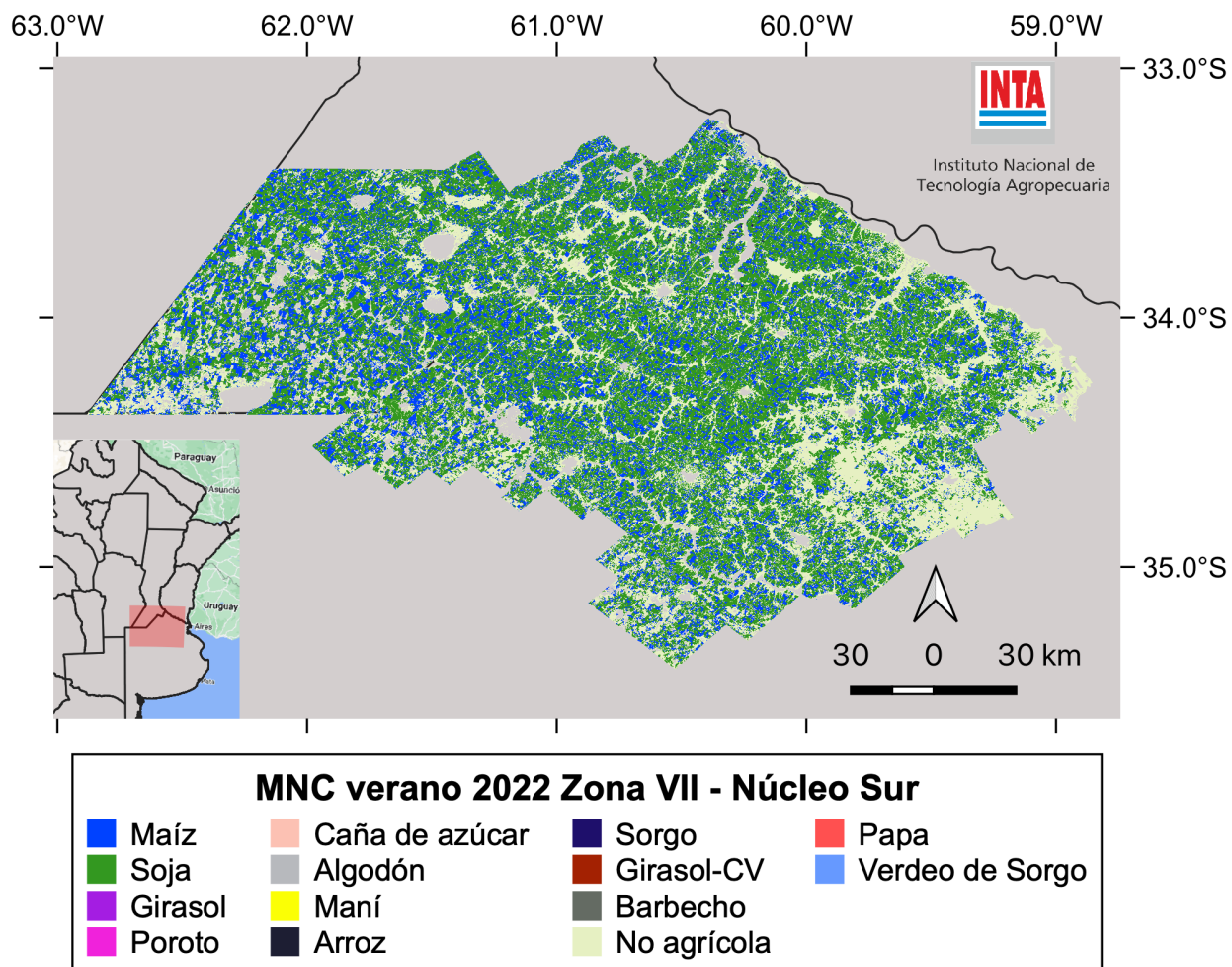


Figura 26. Mapa de Cultivos verano 2022. Zona VII (Núcleo Sur).

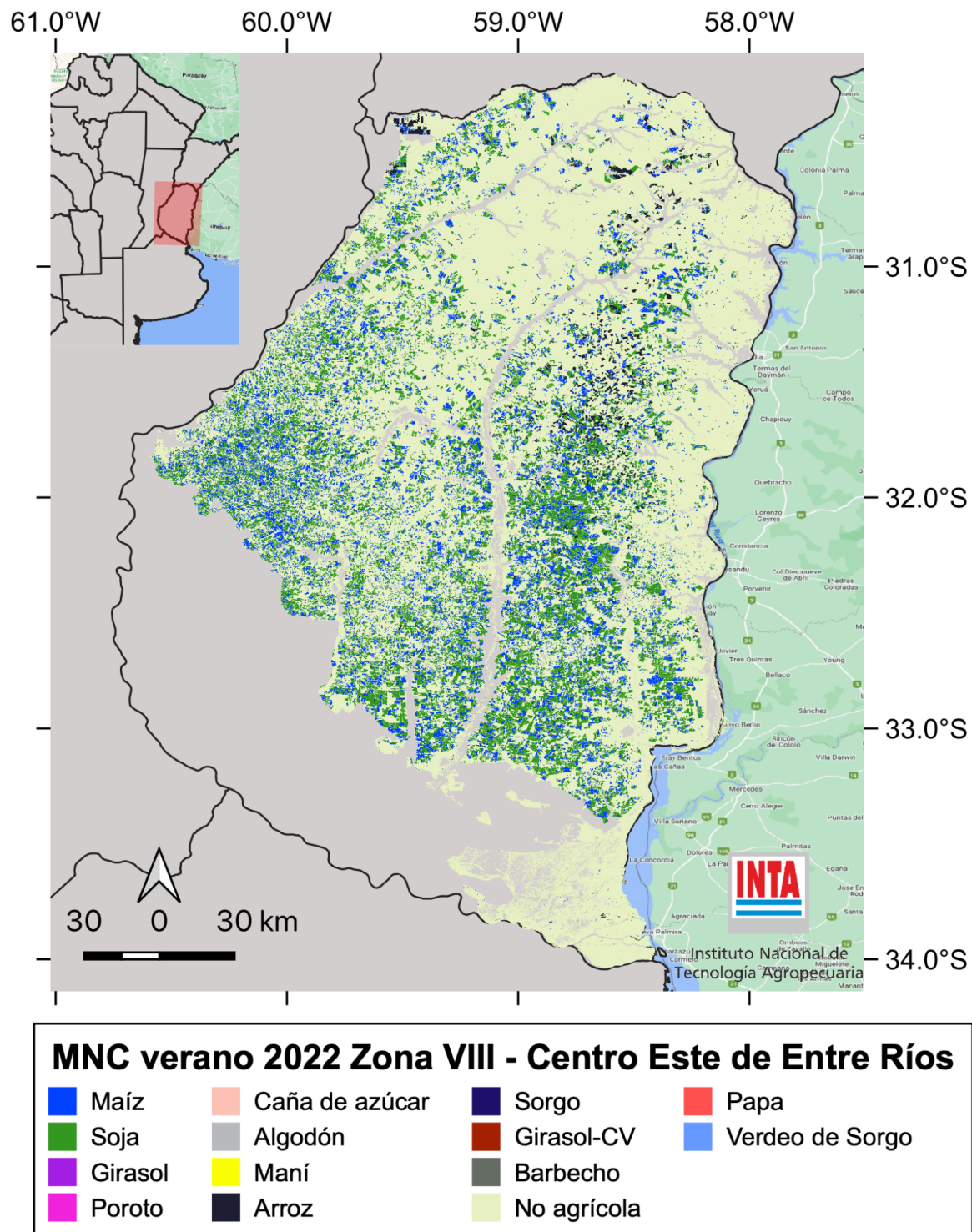


Figura 27. Mapa de Cultivos verano 2022. Zona VIII (Centro Este de Entre Ríos).

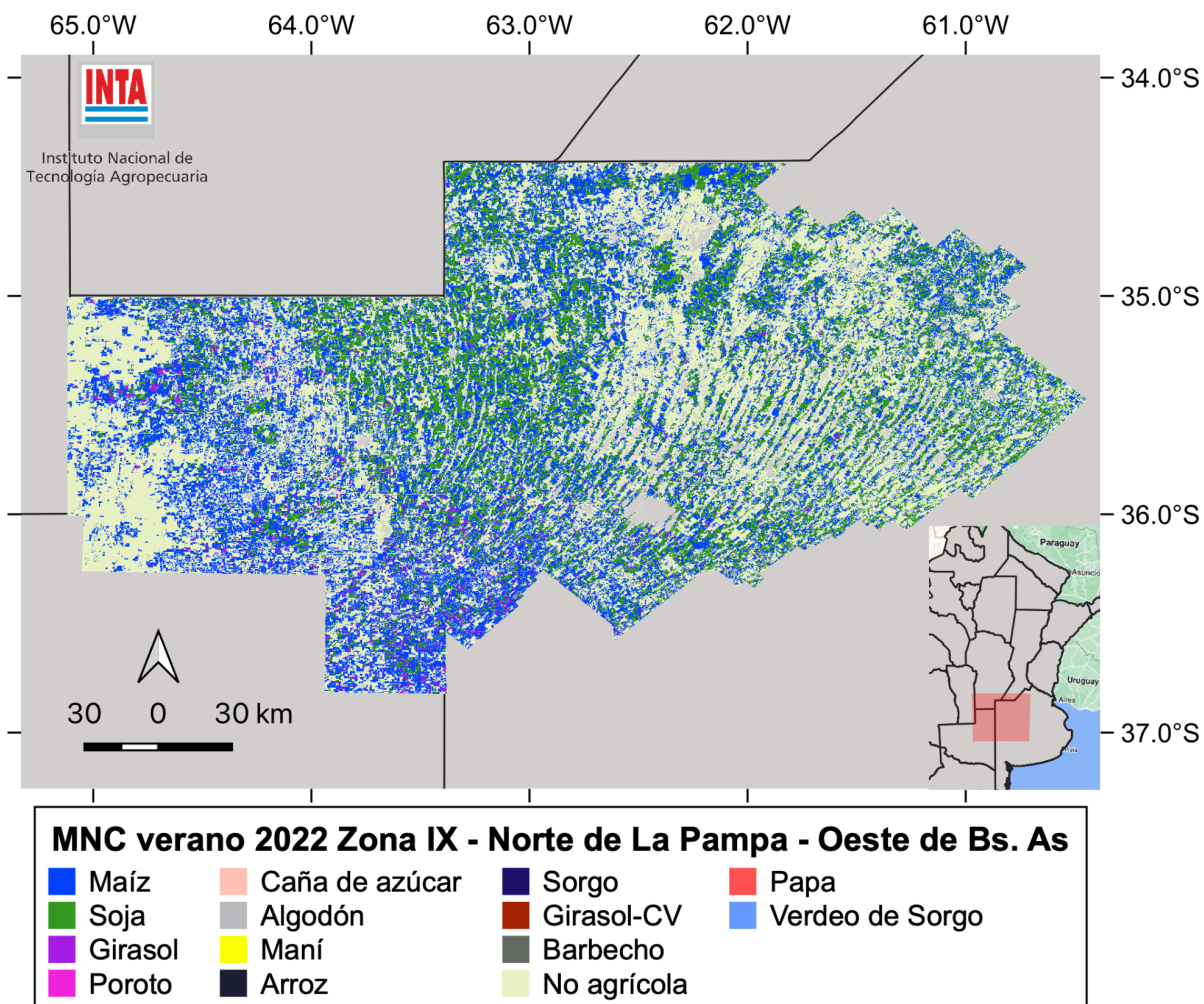


Figura 28. Mapa de Cultivos verano 2022. Zona IX (Norte de La Pampa - Oeste de Buenos Aires).



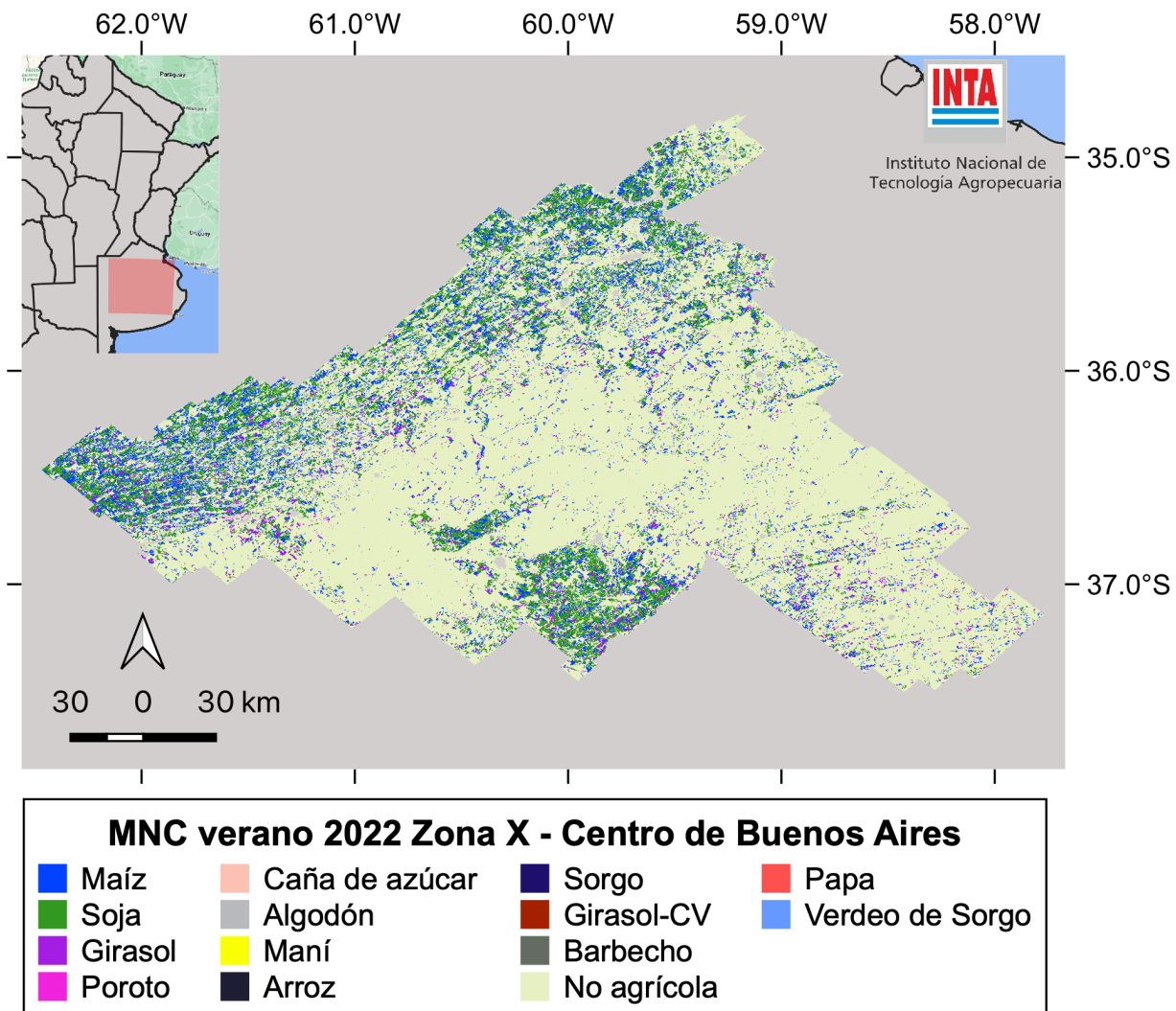


Figura 29. Mapa de Cultivos verano 2022. Zona X (Centro de Buenos Aires).

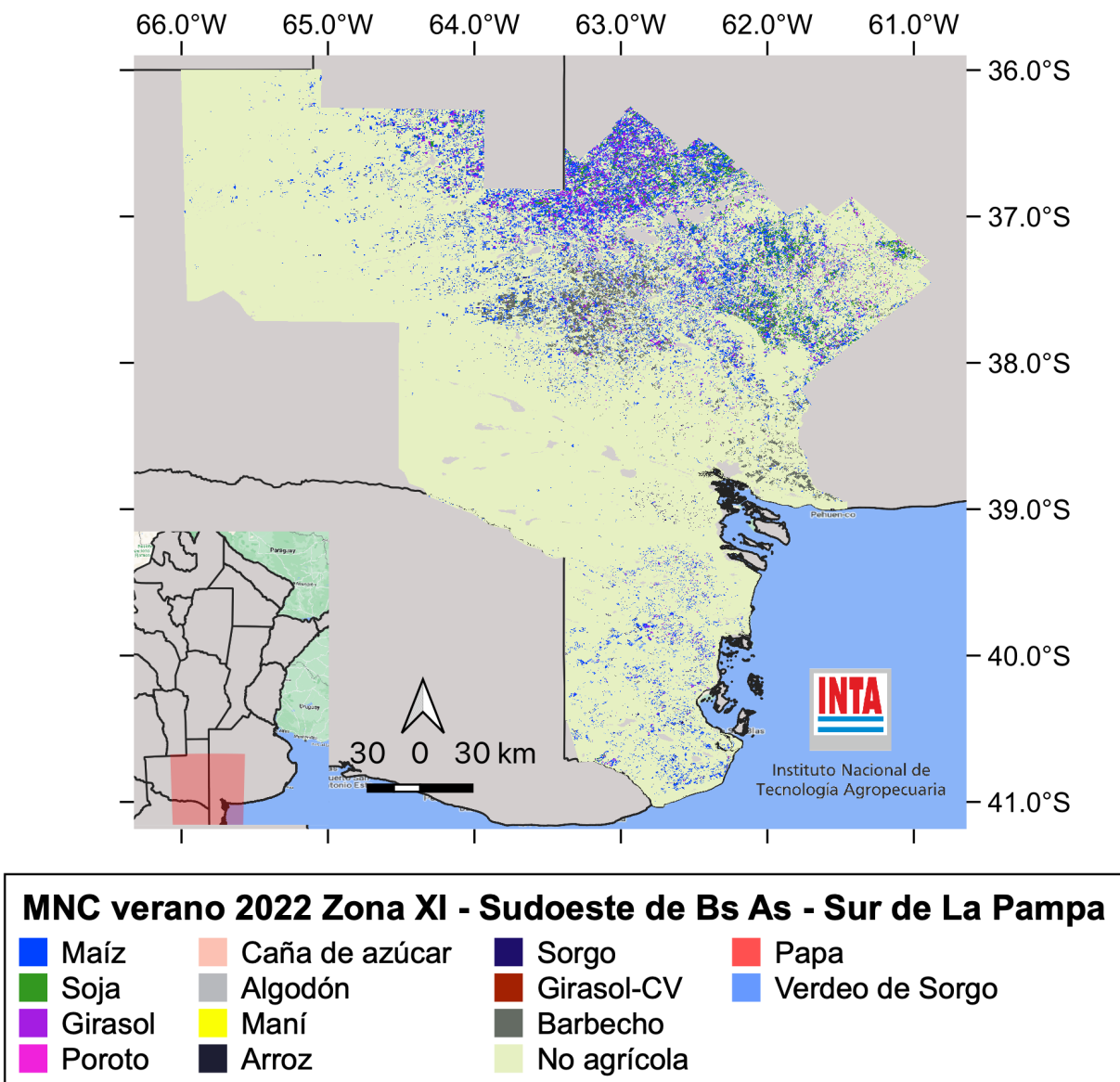


Figura 30. Mapa de Cultivos verano 2022. Zona XI (Sudoeste de Buenos Aires).

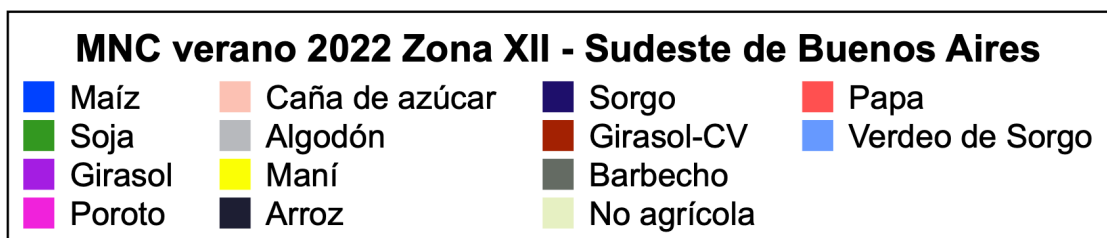
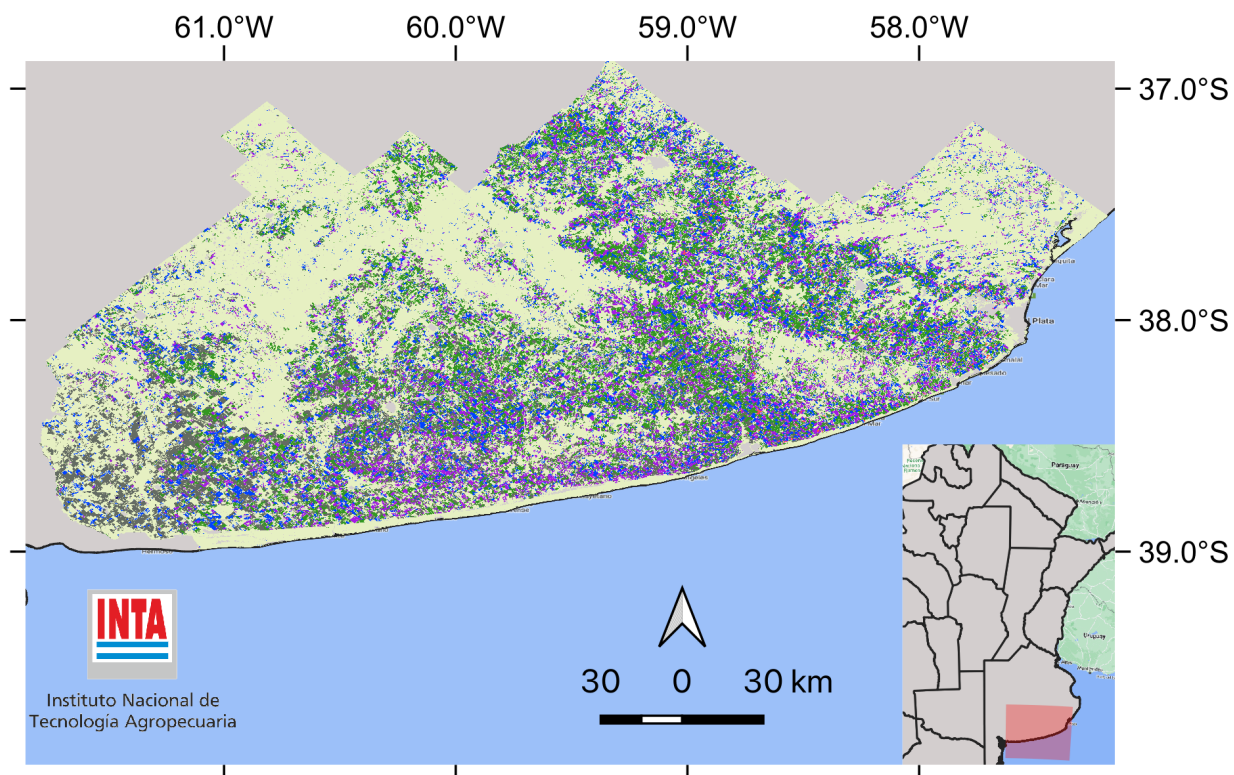


Figura 31. Mapa de Cultivos verano 2022. Zona XII (Sudeste de Buenos Aires).

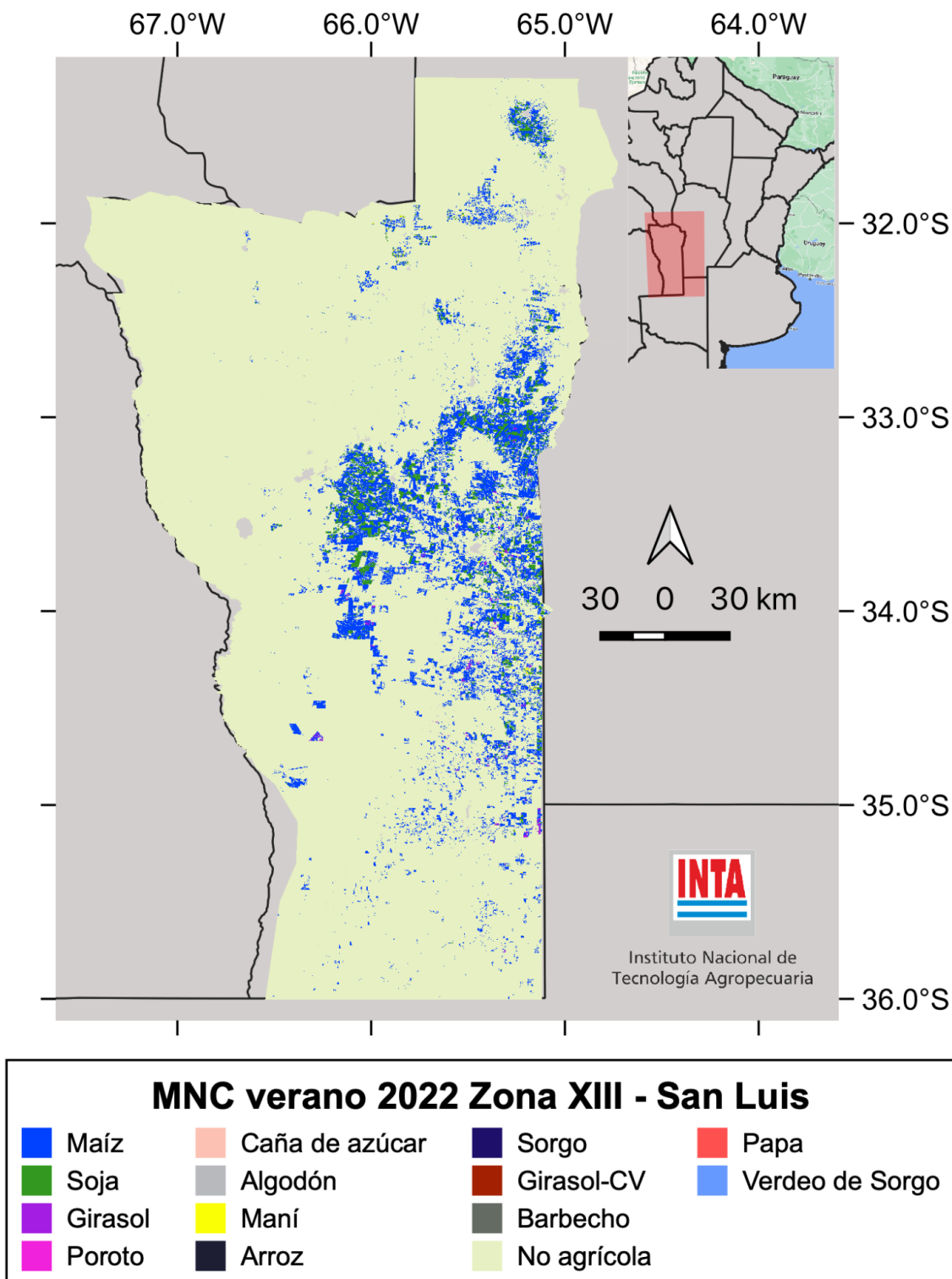


Figura 32. Mapa de Cultivos verano 2022. Zona XIII (San Luis).

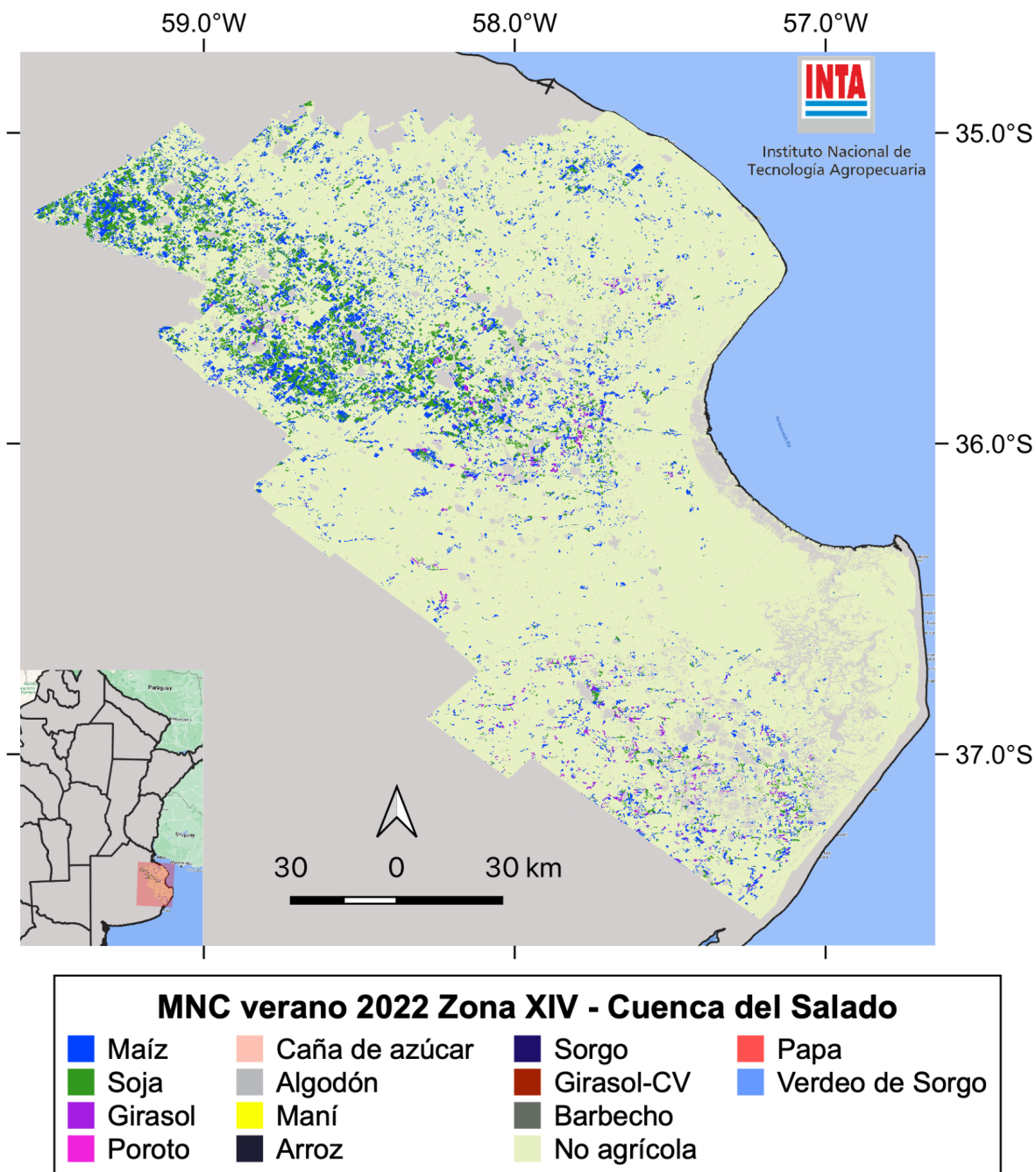


Figura 33. Mapa de Cultivos verano 2022. Zona XIV (Cuenca del Salado).

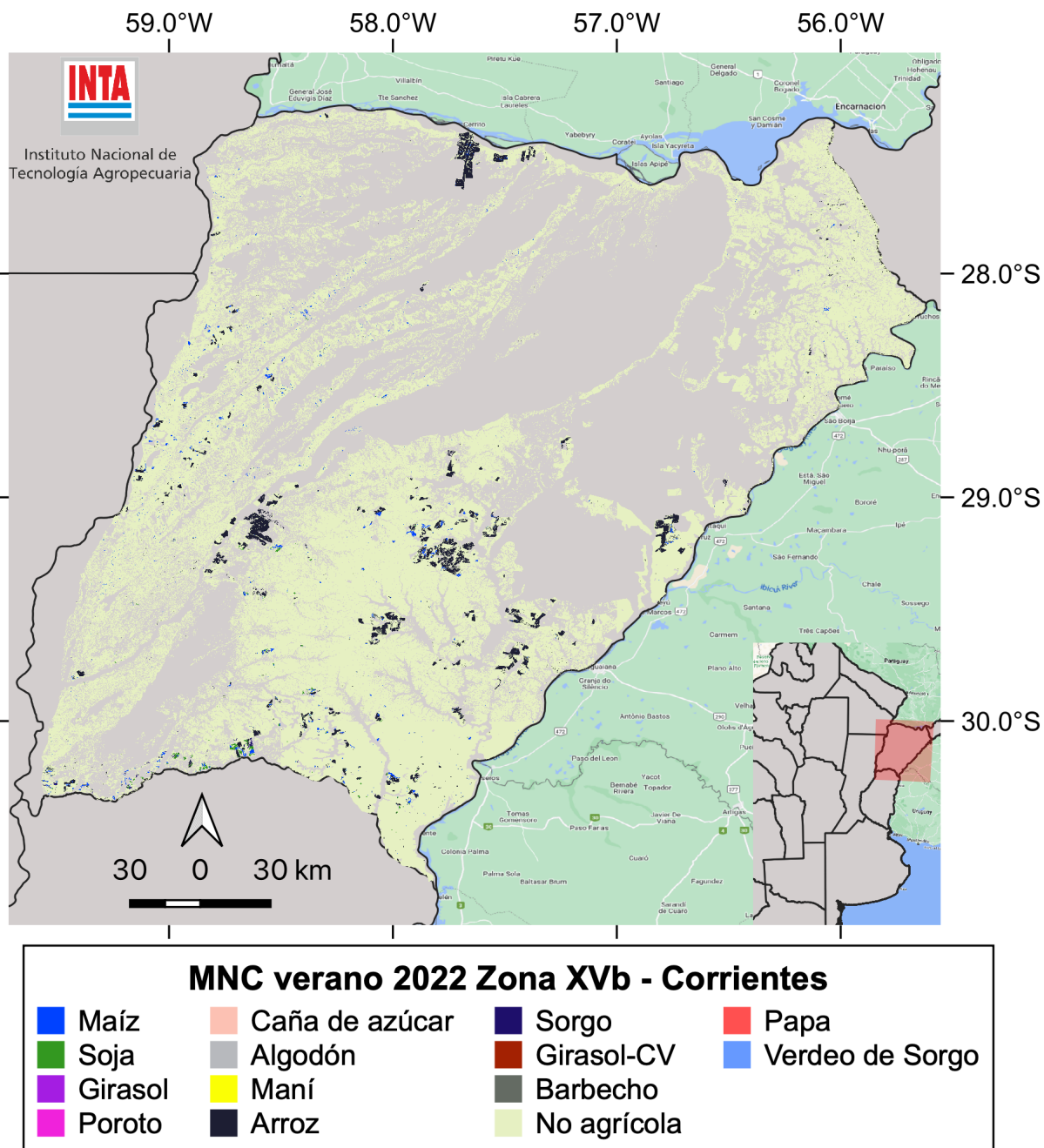


Figura 34. Mapa de Cultivos verano 2022. Zona XVb (Corrientes).

## 4. Consideraciones finales

Esta nueva publicación del Mapa Nacional de Cultivos aporta información para la caracterización de los cambios interanuales en la distribución de cultivos extensivos en las principales regiones agrícolas de Argentina. La realización de los mapas incluye la ejecución de recorridos por parte de agencias y experimentales del INTA (participando en este caso 28 unidades de INTA) con conocimiento local sobre la distribución de los principales cultivos y el estado de los mismos. Esta información generada en diferentes momentos del año, siguiendo un momento óptimo para el recorrido en cada región, constituye un registro muy valioso para la descripción de cada campaña agrícola. Esto es clave para generar mapas representativos de los cultivos y otras coberturas presentes en cada zona y cada campaña, algo que puede presentar gran variabilidad. La continuidad temporal de los mapas de cultivos generados permitirá disponer de series de tiempo extensas que permitirán caracterizar de una manera más robusta procesos de cambio que describen los sistemas de producción agropecuaria de las distintas regiones de Argentina (expansión, retracción, rotaciones, monocultivo), constituyendo una herramienta sin precedentes para evaluar la sustentabilidad de la producción agrícola.

## 5. Agradecimientos

Queremos agradecer a referentes que aportaron información complementaria y que permitió mejorar la distribución espacial y temporal de las muestras: Lia Oyesqui, Paulo Recavarren, Maximiliano Mazzei, Fabián Marini. También agradecemos la colaboración técnica de Marisa Sulkje, Andrea Moreo y Silvana Castrillo.

## 6. Referencias

Bolsa de Cereales de Buenos Aires. 2019. Panorama Agrícola Semanal. Departamento de Estimaciones Agrícolas. Newsletter, Bolsa de Cereales de Buenos Aires. <<http://www.bolsadecereales.com/ver-acerca-del-panorama-agricola-semanal-78#>> - Acceso: 27/08/2019>

Burkart R., Bárbaro O., Sanchez R.O., Gómez D.A. 1999. Ecorregiones de la Argentina. Administración de Parques Nacionales y Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable: Buenos Aires, Argentina.

Congalton, R.G. 1991. A Review of Assessing the Accuracy of Classifications of Remotely Sensed Data. Remote Sensing of Environment, 37:35-46

Instituto Geográfico Nacional (IGN). 2019. CAPAS SIG. <<http://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/InformacionGeoespacial/CapasSIG>> - Acceso: 27/08/2019>

Joint Experiment of Crop Assessment and Monitoring (JECAM). 2018. JECAM Guidelines for cropland and crop type definition and field data collection.

<[http://jecam.org/wp-content/uploads/2018/10/JECAM\\_Guidelines\\_for\\_Field\\_Data\\_Collection\\_v1\\_0.pdf](http://jecam.org/wp-content/uploads/2018/10/JECAM_Guidelines_for_Field_Data_Collection_v1_0.pdf) - Acceso: 27/08/2020>

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MINAGRO). 2018. Estimaciones Agrícolas. Subsecretaría de Agricultura, Dirección Nacional de Estimaciones, Delegaciones y Estudios Económicos. Ministerio de Agroindustria, República Argentina. <<https://www.agroindustria.gob.ar/datosagroindustriales> - Acceso 1/12/2018>

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, 418-422.

Souza C., Azevedo T. 2017. Mapbiomas general handbook. MapBiomas: San Pablo, Brasil, p. 1-23.