

**Teledetección y
caracterización
del cultivo de soja
en Uruguay**

Tabla de contenido

Capítulo 1: Introducción y metodología	3
Objetivo.....	4
Insumos.....	4
Metodología.....	4
Capítulo 2: Resultados	5
Distribución del cultivo de soja.....	6
Información de superficie por departamento.....	7
Distribución del área sembrada de soja por departamento.....	8
Participación de área sembrada por zonas geográficas.....	9
Evolución del área de soja durante los últimos 6 años.....	10
Capítulo 3: Conclusiones del estudio de teledetección	11
Capítulo 4: Caracterización del cultivo de soja en Uruguay	13
Zafra 20/21 y la evolución en los últimos años.....	14
Soja en cifras.....	18
Capítulo 5: Análisis sobre distribución de las chacras de siembra de soja Zafra 2021 vs 2022	19
Suelos Coneat destinados a la producción de soja durante los últimos 6 años.....	24
Anexos	27
Anexo 1. Metodología.....	28
Anexo 2. Cálculo de precisión y error.....	38

Toda la información presentada en este documento es de origen y fuente propia:

- URUPOV 2022 © -



Introducción y metodología

Objetivo

El presente informe tiene como objetivo describir los resultados obtenidos en el trabajo de teledetección de soja en Uruguay en la campaña 21/22, así como proporcionar una breve caracterización del cultivo junto a un análisis evolutivo de las últimas campañas.

Insumos

- Software manejador de sistemas de información geográfica.
- Google Earth.
- Google Earth Engine Code Editor.
- Imágenes de libre distribución: sensores Sentinel.
- Polígonos y puntos de control GPS de soja, maíz, sorgo y otros cultivos.

Metodología

Mediante clasificaciones (supervisadas y no supervisadas), segmentación e interpretación visual, se digitalizaron en una primera instancia todas aquellas chacras con presencia de cultivo de verano. Luego, mediante la aplicación de nuevos algoritmos y control visual sobre las zonas previamente identificadas, se diferenciaron las chacras de soja de aquellas que no eran soja.

Para el entrenamiento visual y del sistema de clasificación, se utilizaron puntos de control GPS en todo el país proporcionados por URUPOV a través de sus técnicos de campo.

En el **Anexo 1** del presente informe, se presenta de manera exhaustiva la metodología utilizada así como los comportamientos del NDVI y los parámetros para el cálculo de área efectiva sembrada.

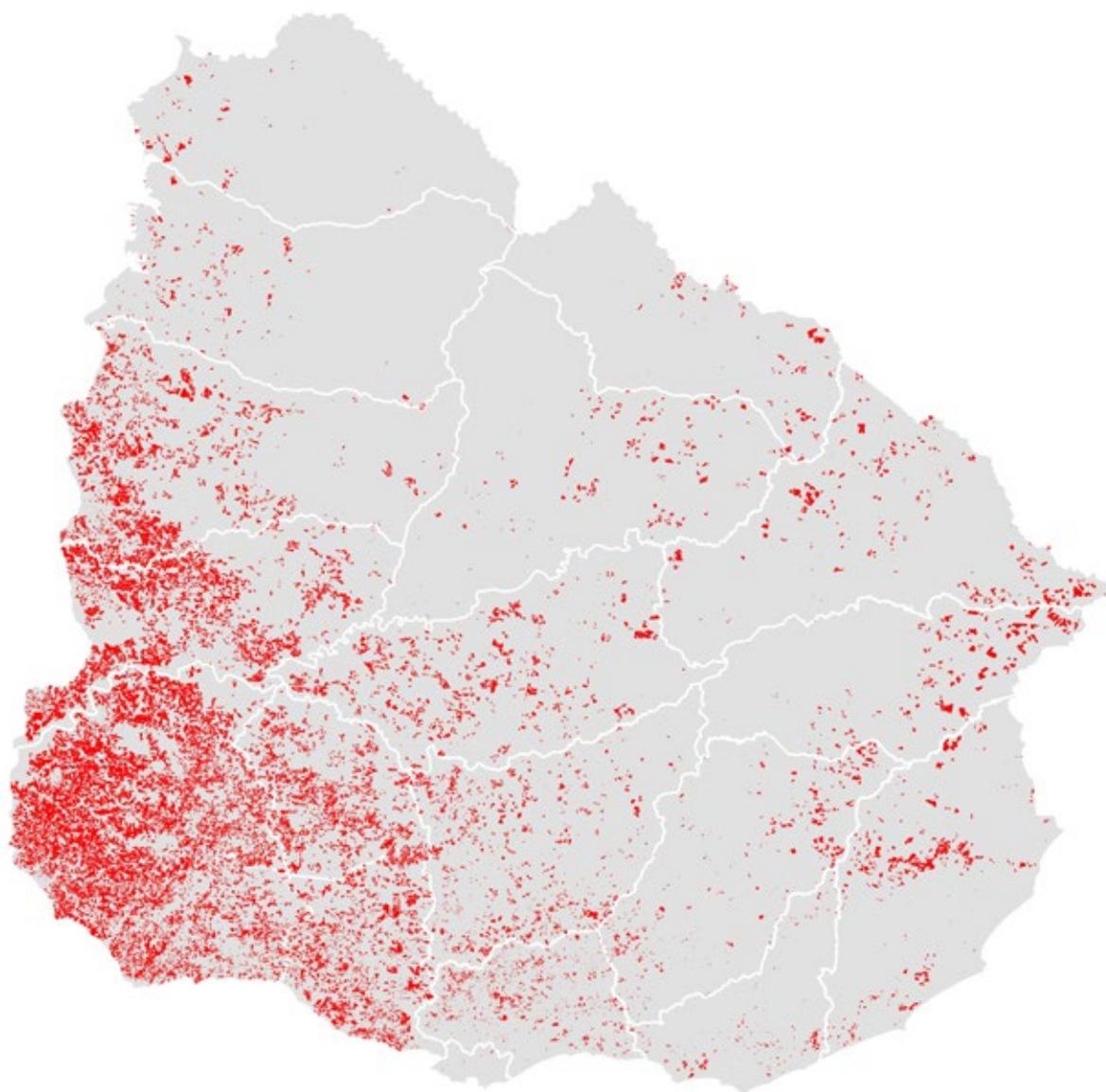


Resultados

Toda la información presentada en este documento es de origen y fuente propia:

- URUPOV 2022 © -

Distribución del cultivo de soja (21/22)



 CHACRAS DE SOJA

Ubicación de las chacras de soja teledetectadas.

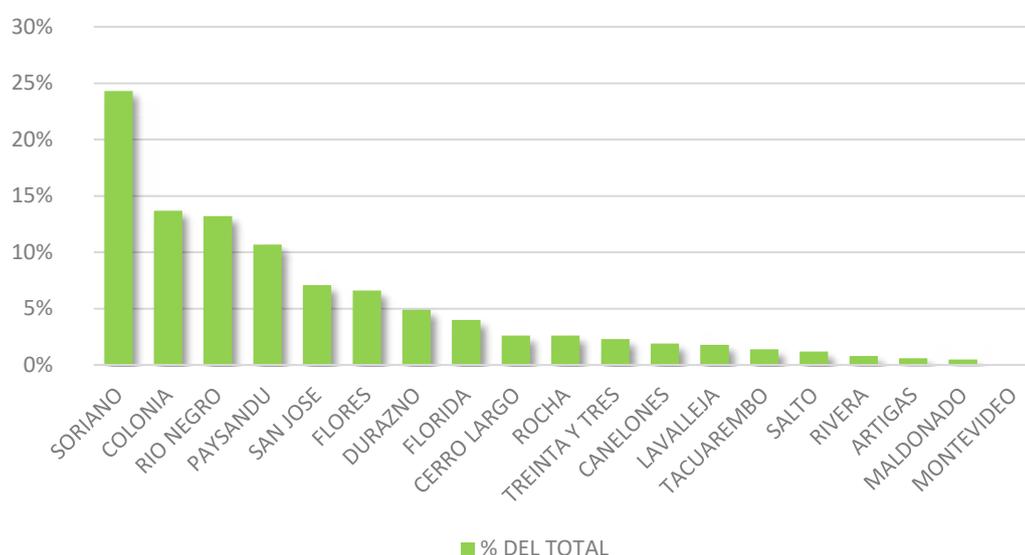
Información de superficie por departamento

Cuadro 1.- Superficie de soja teledetectada por Departamento 21/22

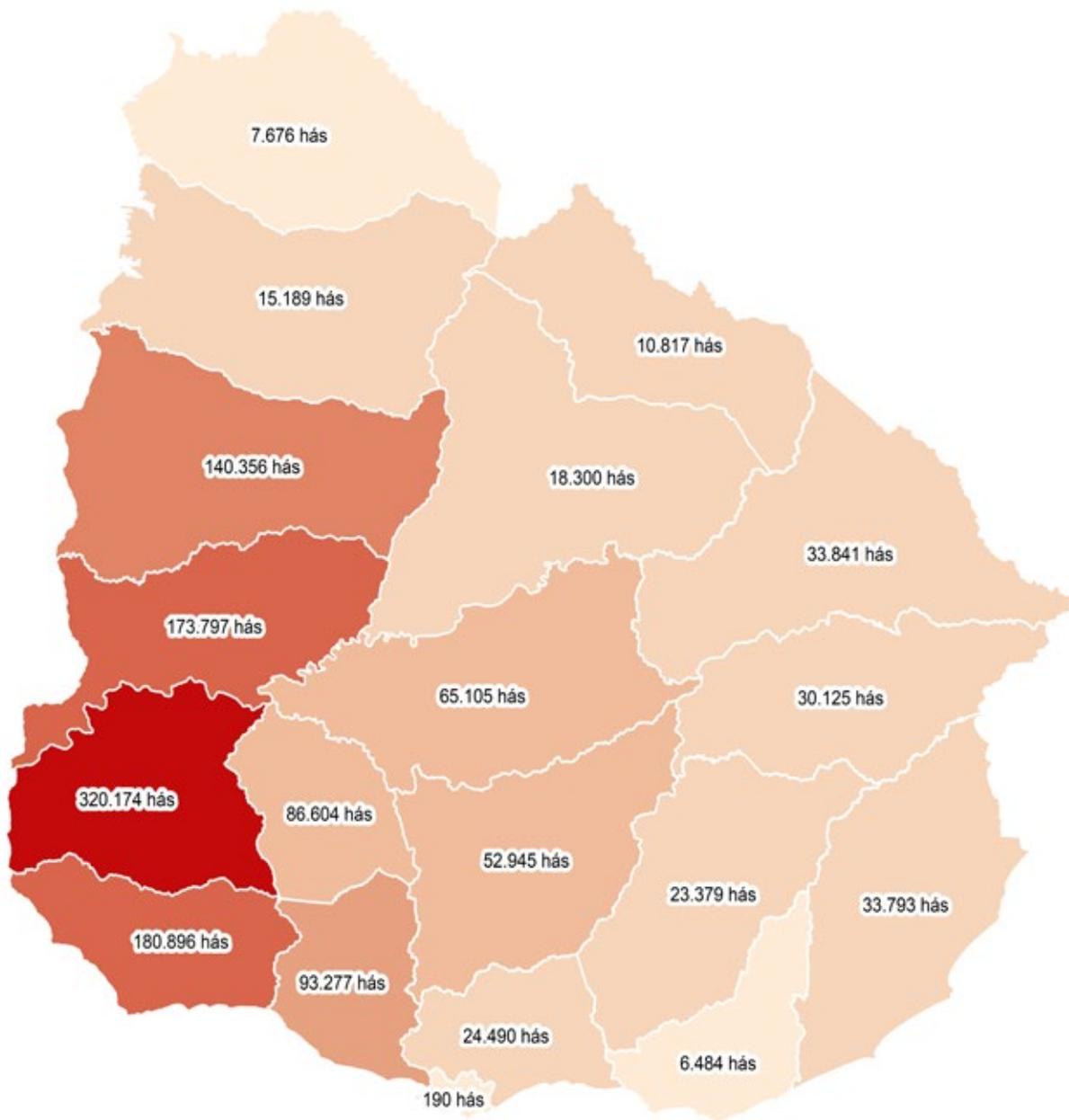
Departamento	Área de chacra (ha)	Área efectiva (ha)	% del total
Soriano	320.174	283.170	24,3%
Colonia	180.896	159.989	13,7%
Río Negro	173.797	153.710	13,2%
Paysandú	140.356	124.134	10,7%
San José	93.277	82.496	7,1%
Flores	86.604	76.595	6,6%
Durazno	65.105	57.581	4,9%
Florida	52.945	46.826	4,0%
Cerro Largo	33.841	29.930	2,6%
Rocha	33.793	29.887	2,6%
Treinta y Tres	30.125	26.643	2,3%
Canelones	24.490	21.659	1,9%
Lavalleja	23.379	20.677	1,8%
Tacuarembo	18.300	16.185	1,4%
Salto	15.189	13.434	1,2%
Rivera	10.817	9.567	0,8%
Artigas	7.676	6.789	0,6%
Maldonado	6.484	5.734	0,5%
Montevideo	190	168	0,0%
Total	1.317.437	1.165.174	100%

El área total de chacras teledetectadas fue de 1.317.437 hectáreas, mientras que el área efectiva fue de **1.165.000 hectáreas** aprox. (un 11,6% menor). Más del 50% del área total se ubica en tan solo tres departamentos: Soriano, Colonia y Río Negro.

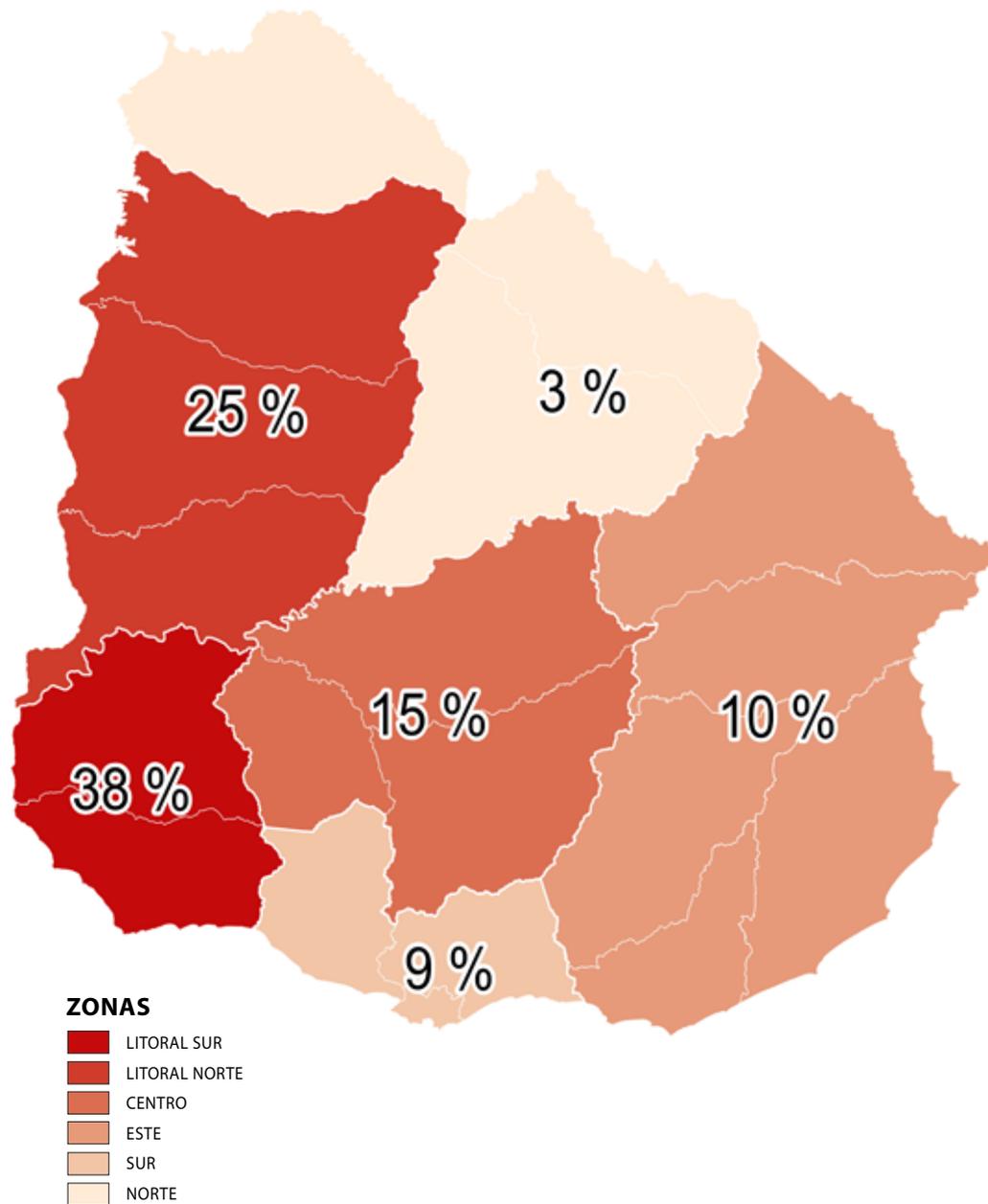
Gráfico 1. % de área de soja por departamento



Distribución del área sembrada de soja por departamento



Participación de área sembrada por zonas geográficas



En los mapas anteriores puede observarse que la **región con mayor superficie de soja sembrada es la zona del Litoral del país, con el 63% de la superficie total.**

Evolución del área de soja durante los últimos 6 años

Cuadro 2. Evolución del área efectiva (en hectáreas) de soja por departamento y su % de precisión correspondiente

Departamento	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Soriano	313.582	298.254	273.105	264.233	247.506	283.170
Colonia	161.667	162.596	148.886	146.925	144.887	159.989
Río Negro	208.343	165.396	158.229	157.781	147.435	153.710
Paysandú	143.897	119.677	112.767	117.294	109.249	124.134
San José	75.965	88.958	68.060	70.764	81.639	82.496
Flores	82.857	85.509	71.183	72.189	67.779	76.595
Durazno	65.554	76.546	57.210	52.161	52.442	57.581
Florida	44.199	57.660	43.034	51.518	67.037	46.826
Cerro Largo	30.513	29.529	28.659	24.416	20.172	29.930
Rocha	20.801	22.569	22.020	22.468	25.116	29.887
Treinta y Tres	17.509	20.514	22.255	19.115	24.567	26.643
Canelones	17.113	23.889	20.150	21.991	30.569	21.659
Lavalleja	12.399	15.573	14.097	16.291	18.407	20.677
Tacuarembó	24.160	21.732	12.730	16.213	11.429	16.185
Salto	20.972	12.238	15.510	11.994	6.889	13.434
Rivera	12.343	7.210	6.180	7.591	6.871	9.567
Artigas	9.940	4.353	6.661	5.453	4.204	6.789
Maldonado	6.350	5.896	5.038	4.360	4.464	5.734
Montevideo	145	240	163	222	527	168
Total	1.268.307	1.218.339	1.085.937	1.082.977	1.071.190	1.165.174
Precisión	95%	91%	92%	98%	97%	98%

Gráfico 2. Evolución del área efectiva de soja a nivel nacional



Área efectiva de soja (período 2017 – 2022)



Conclusiones del estudio de teledetección

- Del análisis realizado a través del uso de imágenes satelitales provenientes del sensor Sentinel, se concluye que el área estimada de siembra de soja para la zafra 2021/22 es de **1.165.000 hectáreas**. Este valor posee un error de estimación de +/- 2%.
- Si comparamos el área sembrada de los últimos años, vemos una disminución del 11% entre las zafras 17/18 vs. 18/19, y cierta estabilidad durante las zafras 18/19, 19/20 y 20/21. Sin embargo, **el área sembrada para la zafra en estudio con respecto al año anterior fue de un 8% superior**.
- De las 1.165.000 hectáreas sembradas, el 62% se ubicó en los departamentos de Colonia, Soriano, Río Negro y Paysandú. Cabe destacar, que estos 4 departamentos representan el 60% del área sembrada del cultivo en los últimos 6 años en los cuales se realizó teledetección.
- Del total de chacras sembradas en 2022, **el 55% fueron soja en 2021**, y el 45% fueron chacras nuevas (sin soja en el verano 2021). **El porcentaje de chacras nuevas fue casi un 9% superior que la zafra anterior**.
- **Se destinaron 2.700.000 hectáreas para la producción de soja, al menos una vez, durante los últimos 6 años**. El 50% de dicha superficie se ubica en 13 suelos Coneat diferentes. Existen 2.150.000 hectáreas que poseen esos suelos y que no han sido destinadas para el cultivo en el período de estudio.
- Al igual que el año anterior, durante esta zafra se utilizó la **metodología de avance por celdas**, para las que se calculó el promedio del área de soja que abarcaron durante los últimos 5 años. Mediante este sistema de estimación **se logró predecir en marzo el área final con menos de un 1% de error**.
- **Los valores de NDVI siguieron la tendencia esperada para el cultivo, con ciertos altibajos** debido a la heterogeneidad espacial y temporal de la precipitación durante la etapa vegetativa del cultivo.



**Caracterización
del cultivo de soja
en Uruguay**

Zafra 21/22 y la evolución en los últimos años

De acuerdo a los resultados del informe de teledetección y sobre la base que se sembraron 1.165.000 hectáreas en Uruguay en la zafra 21/22, se presentan a continuación una serie de gráficos y cuadros que buscan transmitir una rápida y práctica caracterización del cultivo de soja.

Cuadro 3. Superficie sembrada de soja según origen de semilla (zafra 21/22)

	Hectáreas	Participación
Semilla etiquetada	514.000	44%
Semilla uso propio	483.000	42%
Total legal	997.000	86%
Semilla ilegal + No SVT	168.000	14%
TOTAL	1.165.000	100%

El 44% del área cultivada en el último año se sembró con semilla comprada por los productores tanto categorías comerciales como certificada ("semilla etiquetada"), mientras que más el 42% se sembró con semilla de uso propio dentro del Sistema de Valor Tecnológico (SVT) que lleva adelante URUPOV.

Con estos números, si bien es alentador saber que se logró bajar 4 puntos porcentuales el área ilegal, son casi 170.000 hectáreas que se sembraron con semilla de origen ilegal y uso propio que no se declaró y registró bajo el SVT.

Es de destacar que Uruguay sigue siendo referencia a nivel internacional en lo que respecta al reconocimiento de la propiedad intelectual y el valor de la genética, aunque estos números plantean un gran desafío a nivel nacional, ya que un 14% de ilegalidad y subdeclaración de la semilla usada funciona como un desestímulo al desarrollo y lanzamiento de variedades y sus tecnologías asociadas.

Gráfico 3. Evolución de área sembrada en los últimos años (ha)



imágenes satelitales

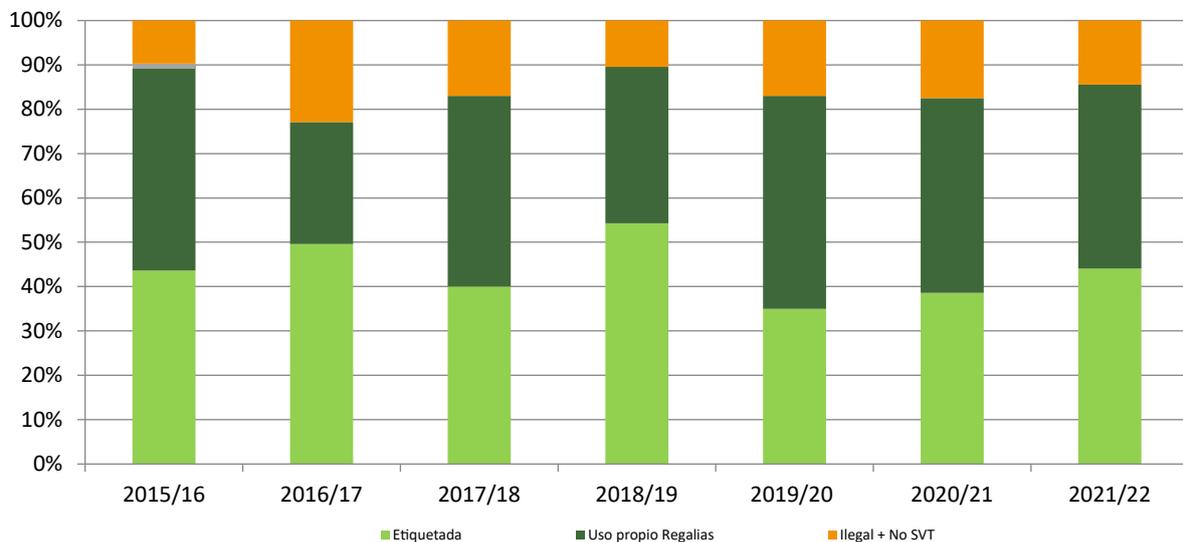


Si bien se cuenta con información de varias zafras, desde la siembra 2015/2016 URUPOV comenzó con el proyecto de teledetección de área de siembra por medio de imágenes satelitales, brindando mayor precisión en la información generada.

Gráfico 4 . % de área de soja sembrada por origen de semilla en los últimos años



imágenes satelitales



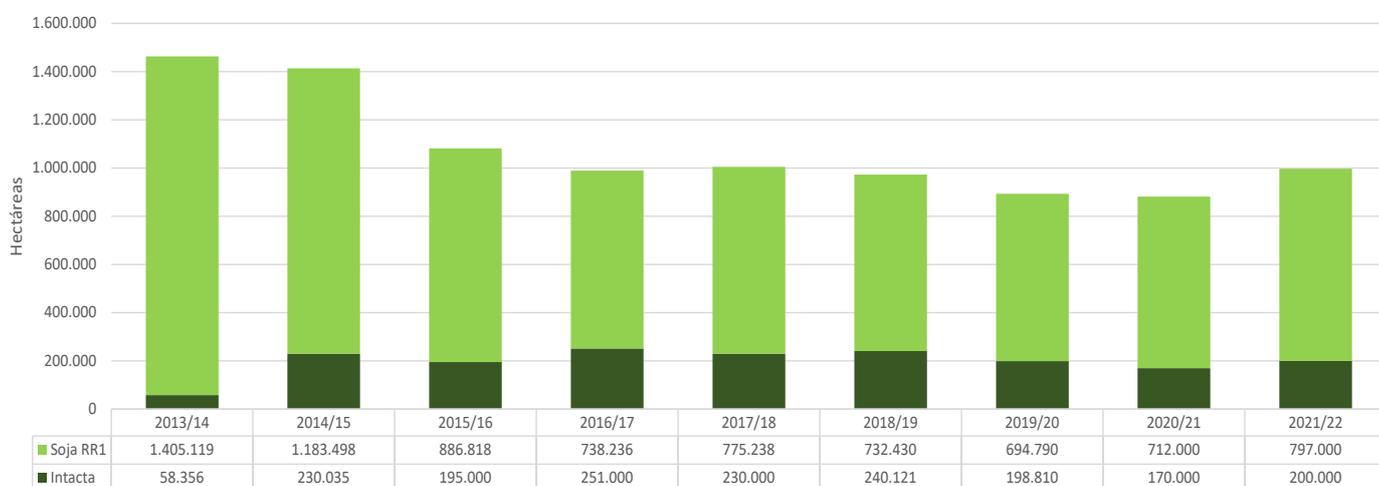
Desde que se cuenta con un valor de área total de siembra definida por teledetección mediante el uso de imágenes satelitales, la precisión de la información compartida ha mejorado sustancialmente. En base a esto, en el gráfico anterior se puede apreciar la proporción de semilla utilizada por origen, donde el promedio de los últimos 7 años muestra que los orígenes de semilla han sido:

Cuadro 4. Proporción de semilla utilizada según su origen

	%
Semilla etiquetada	44
Semilla uso propio	40
Semilla ilegal + No SVT	16

En el siguiente gráfico se presenta la proporción sembrada con variedades de soja conocidas en el mercado como "RR1" e "INTACTA":

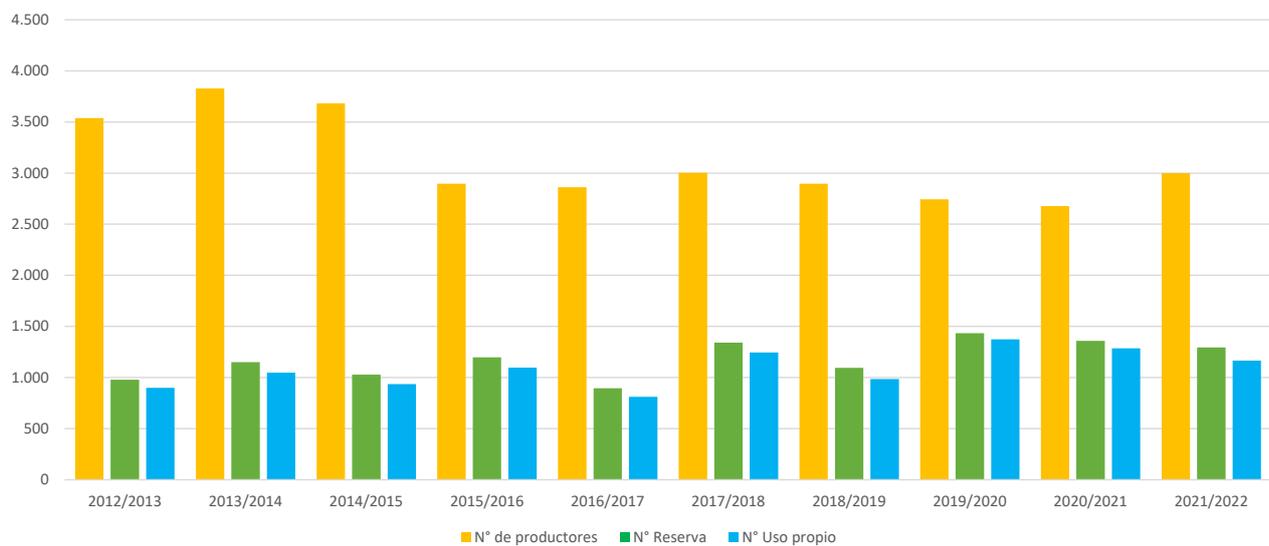
Gráfico 5. % de área de soja sembrada por origen de semilla "RR1 vs. INTACTA"



A nivel nacional, el número total de productores que siembran soja se ha mantenido estable en los últimos años, con un promedio cercano a las 2.900 razones sociales.

De este total, un 40% reservan semilla para su propia siembra y un 90% terminan efectivamente sembrando semilla de uso propio y declarada en el marco del Sistema de Valor Tecnológico.

Gráfico 6. Evolución del N° de razones sociales que siembran soja y aquellas que realizan uso propio



Soja en cifras

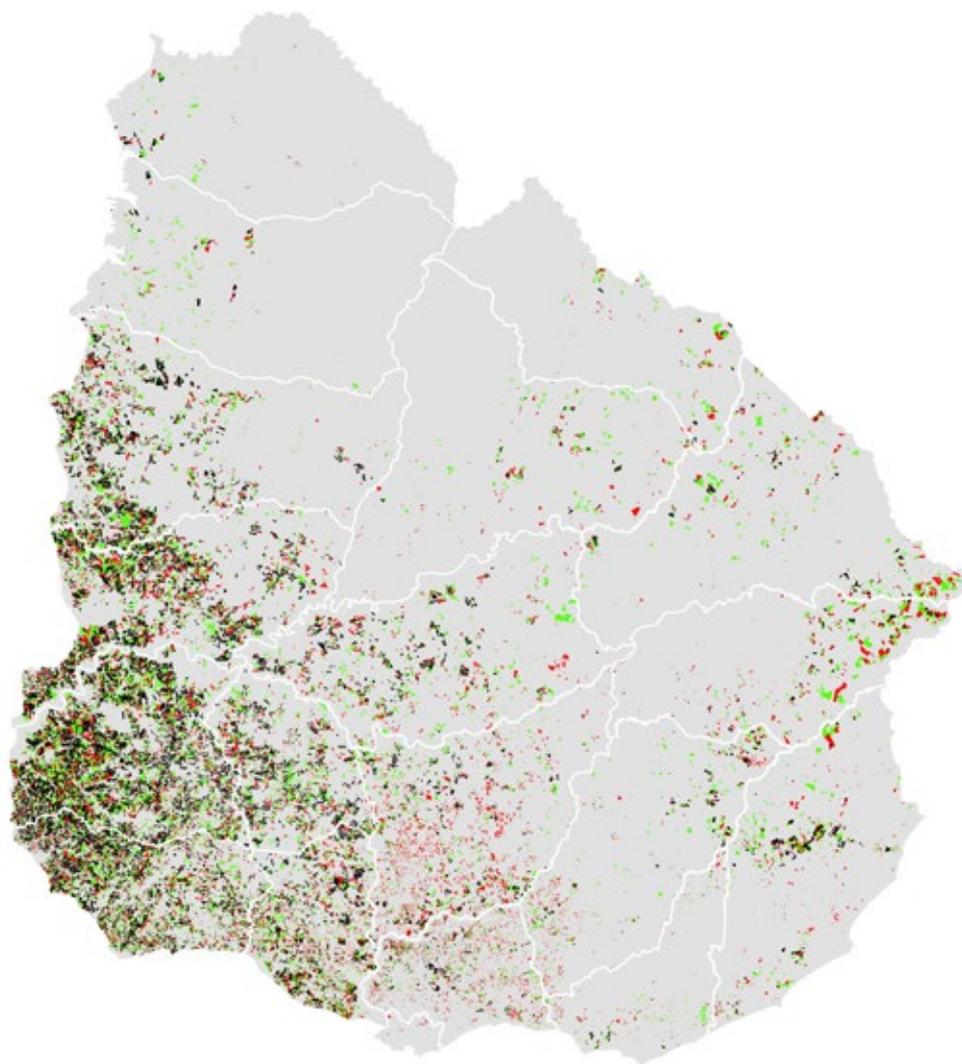




**Análisis sobre la
distribución de las
chacras de soja
Zafra 2021 vs 2022**

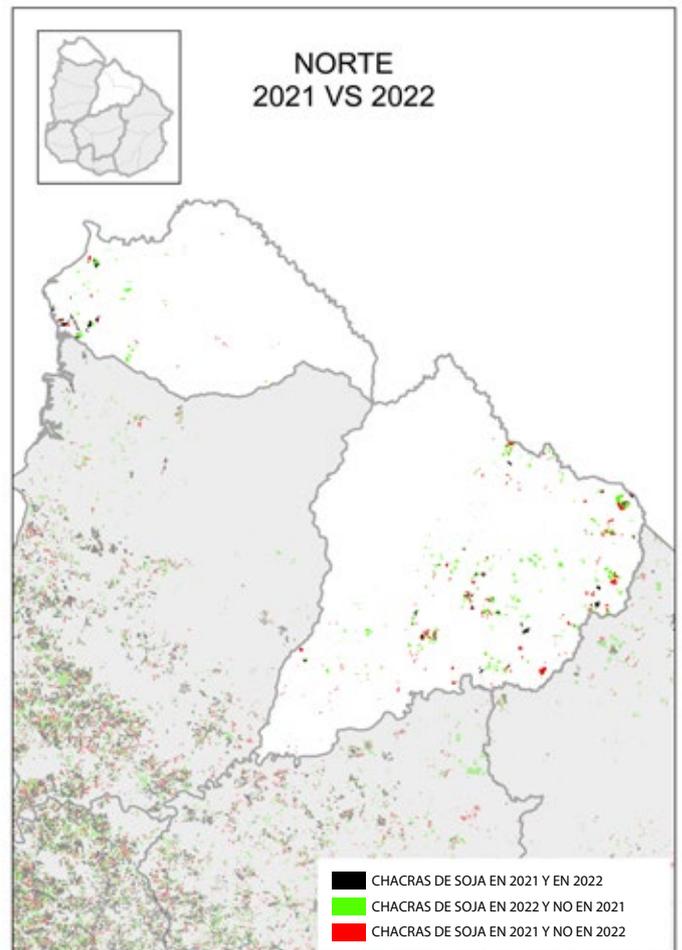
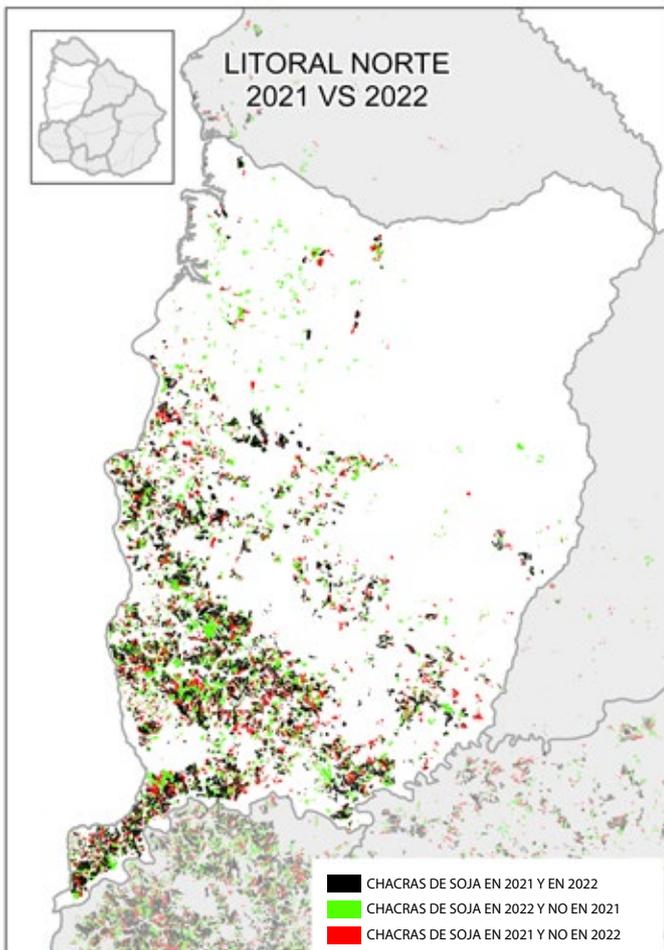
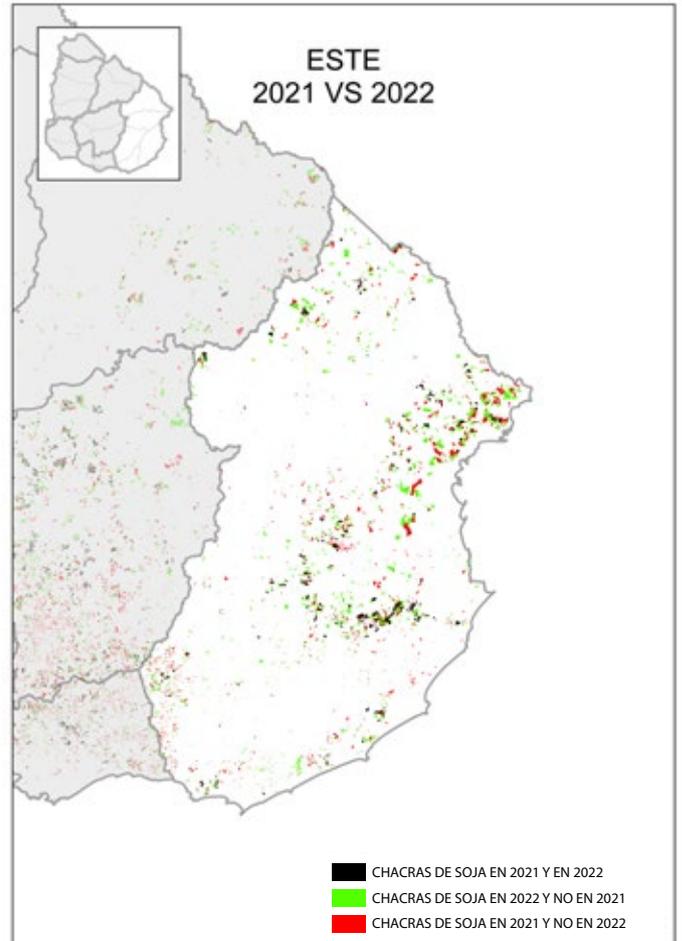
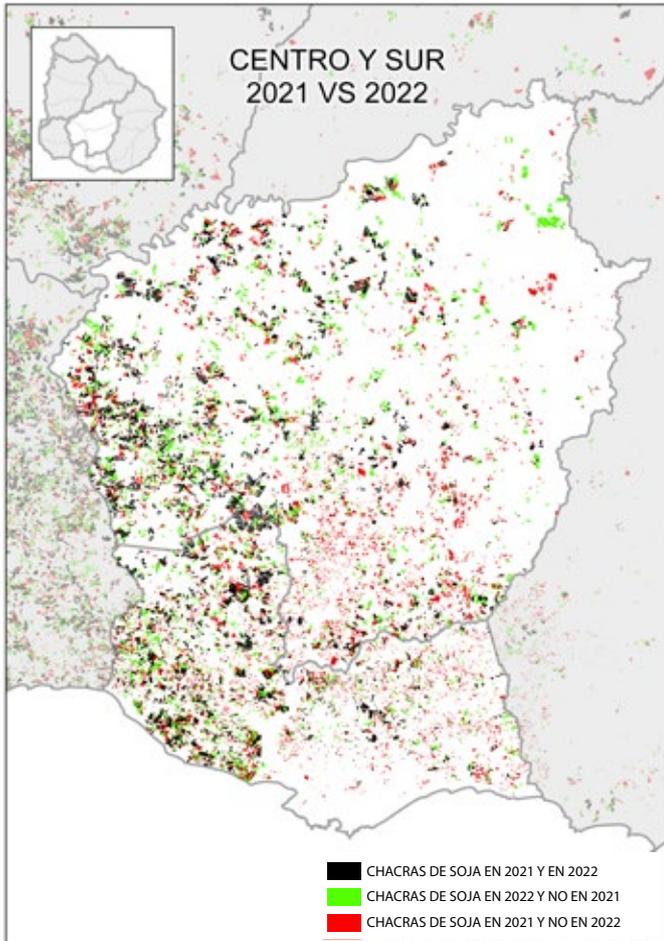
En los siguientes mapas se aprecian todas las chacras que fueron soja los 2 años (en negro), las que fueron soja en 2021 y no en 2022 (en rojo), y las chacras nuevas, que no vienen de cultivo de soja el año anterior (en verde).

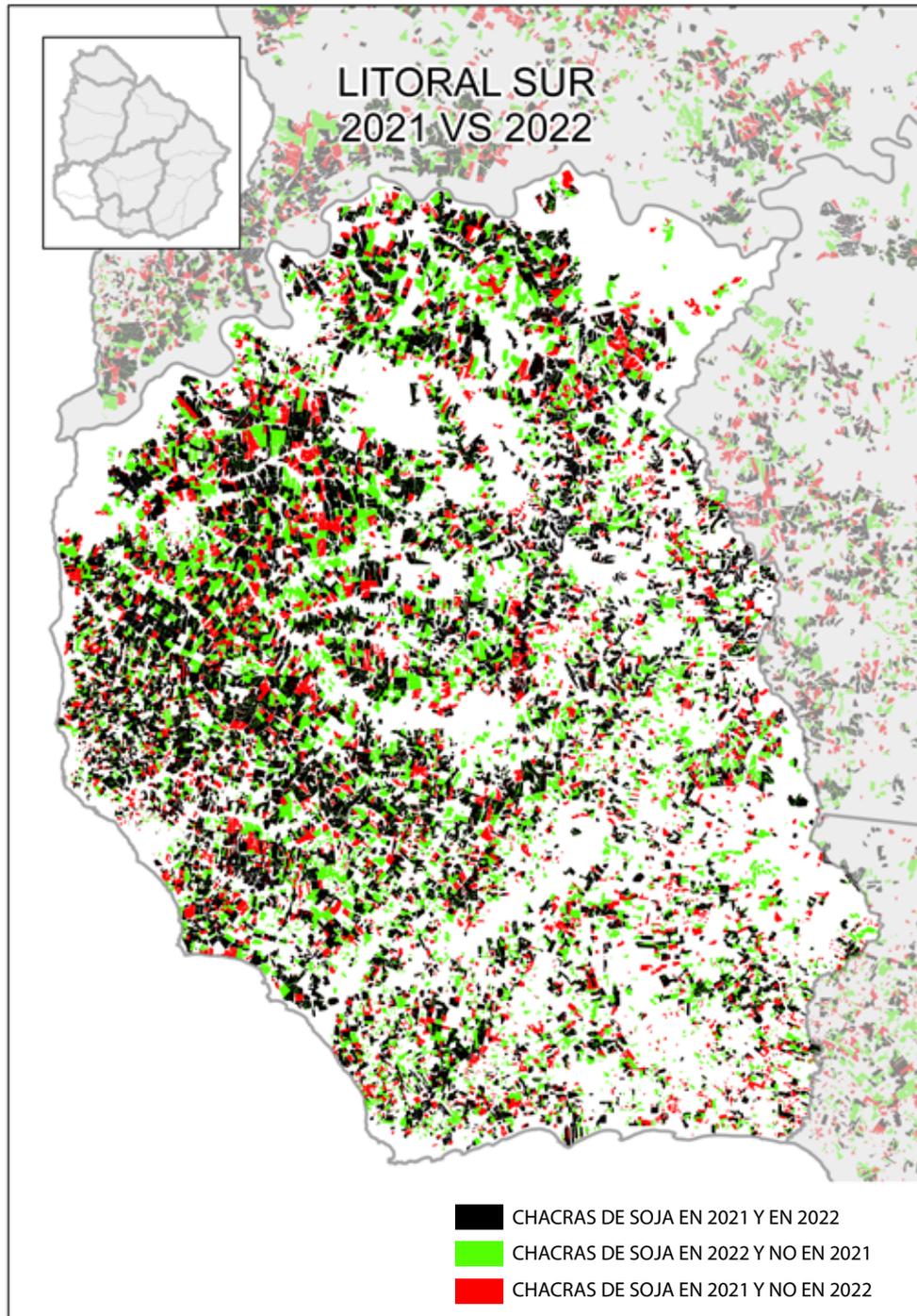
DISTRIBUCIÓN DE LAS CHACRAS DE SOJA 2021 VS 2022



- CHACRAS DE SOJA EN 2021 Y EN 2022
- CHACRAS DE SOJA EN 2022 Y NO EN 2021
- CHACRAS DE SOJA EN 2021 Y NO EN 2022

Chacras 2021 vs. 2022.



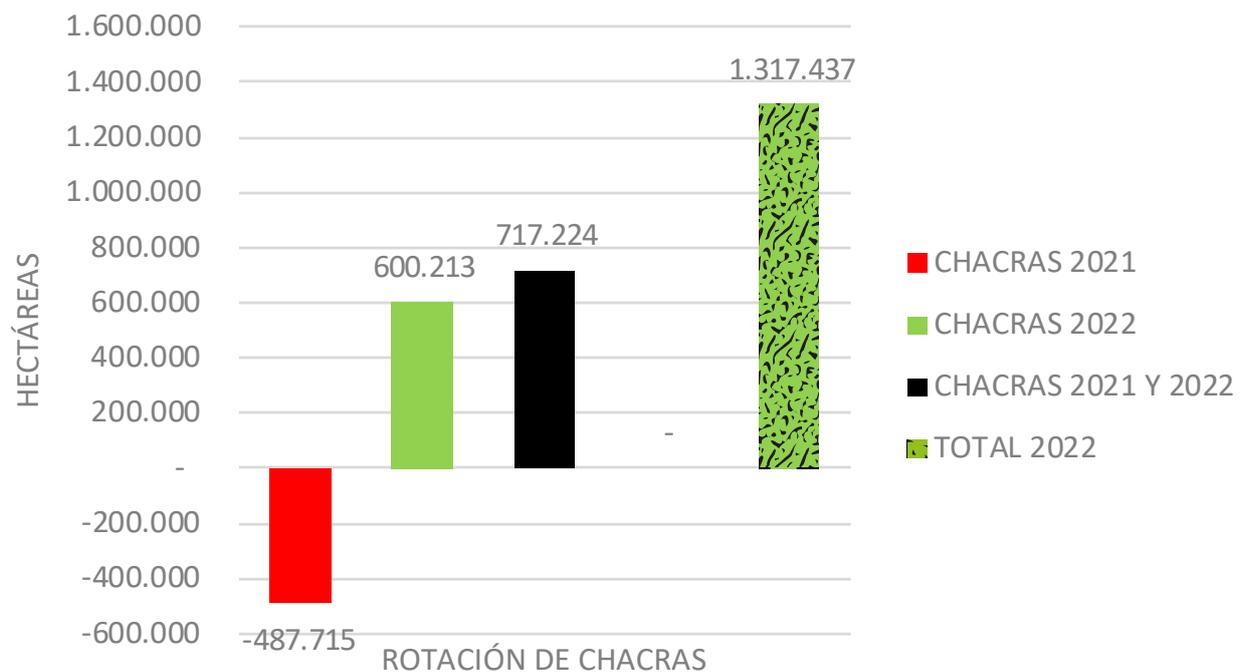


Distribución de las chacras por zonas, 2021 vs 2022.

Cuadro 5. Análisis comparativo entre superficie sembrada de soja en las últimas cuatro zafras

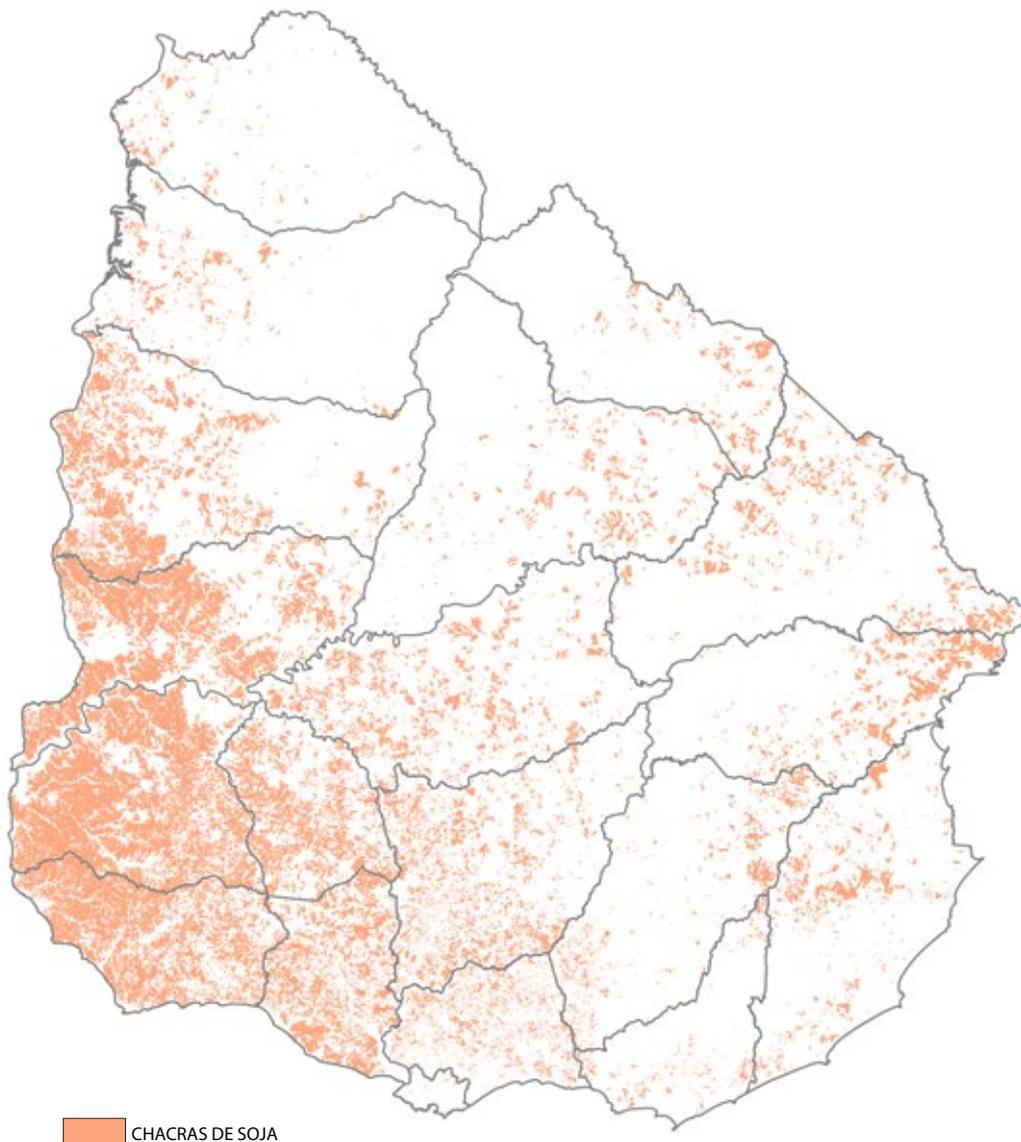
	2019	2020	2021	2022	Promedio
Chacras sin soja en el año anterior	35%	39%	37%	45%	37%
Chacras con soja en el año anterior	65%	61%	63%	55%	63%
Área de chacra total (ha.)	1.220.155	1.244.801	1.204.939	1.317.437	

Gráfico 7. Analisis comparativo entre superficie sembrada de soja (2021 vs. 2022)



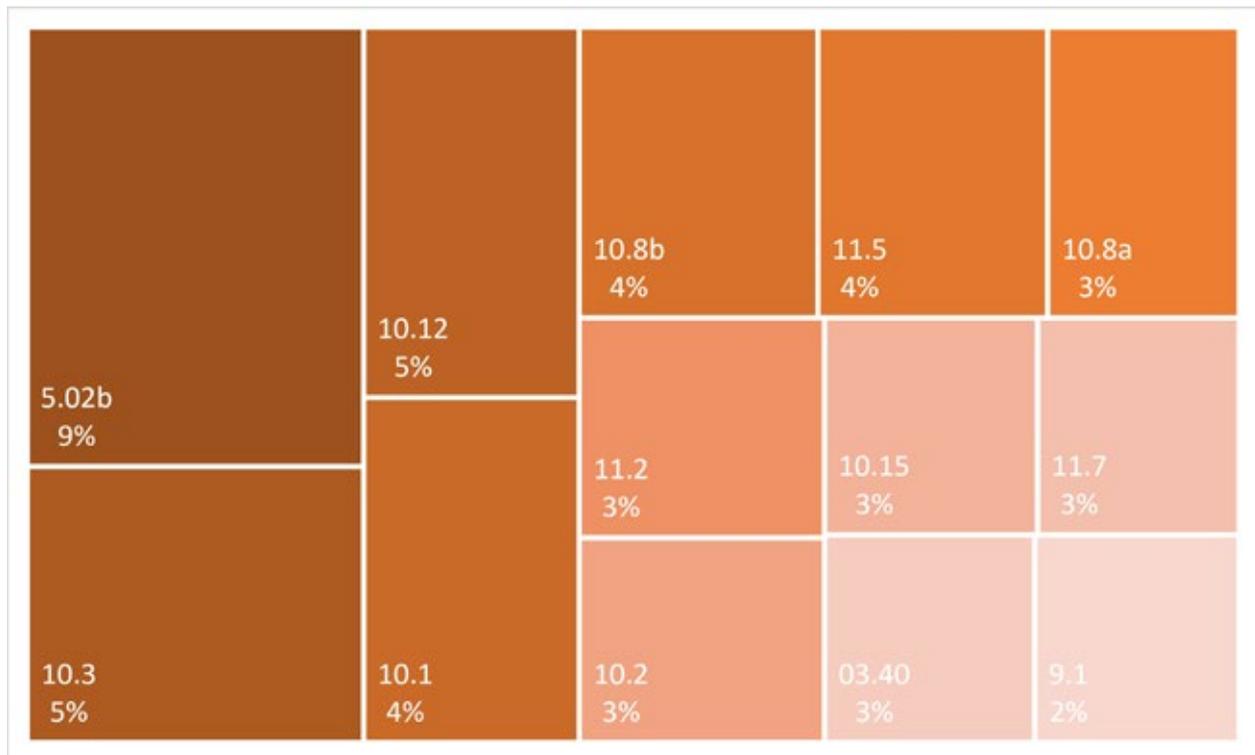
Suelos Coneat destinados a la producción de soja durante los últimos 6 años

En el siguiente mapa se pueden ver todas las chacras que fueron destinadas, al menos una vez, para el cultivo de soja durante el período 2017 - 2022. La superficie total de chacras utilizadas es de 2.745.368 de hectáreas, un 8% más que el año anterior.



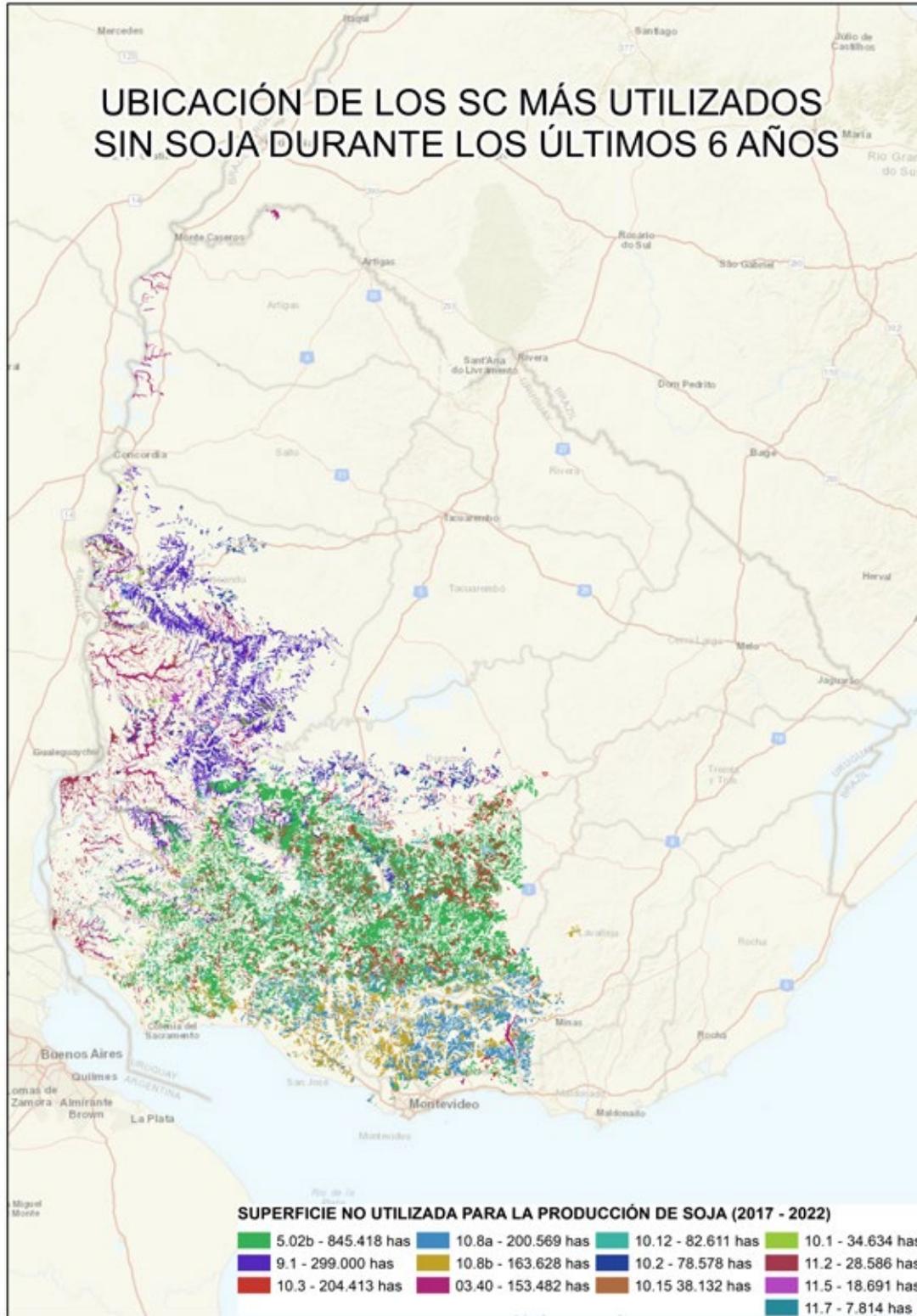
Chacras de soja período 2017 – 2022.

Al igual que en el análisis realizado en el 2021, se concluye que la producción de soja utiliza aproximadamente 180 grupos coneat. Sin embargo, el 50% de la superficie total se concentra ahora en 13 suelos, 5 menos que el año pasado.



Suelos Coneat más utilizados.

El siguiente mapa muestra las zonas del país con los suelos más utilizados para la producción de soja (50%), pero que no fueron destinados para el cultivo durante los últimos 6 años. Estas zonas potencialmente utilizables abarcan aproximadamente 2.155.000 hectáreas.



Superficie potencial para la producción de soja.



Anexos

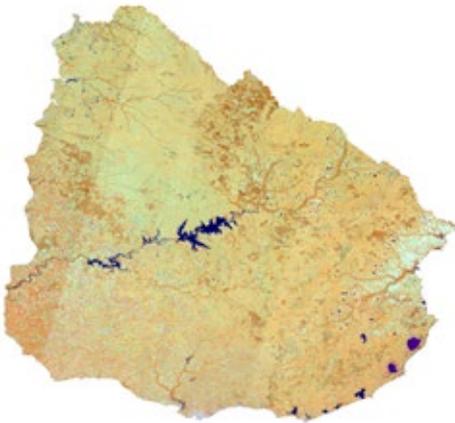
Anexo 1

Metodología

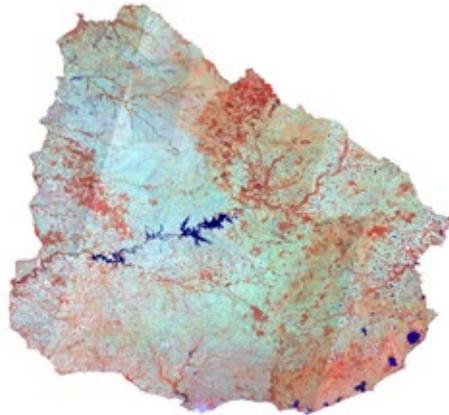
Metodología

Las imágenes utilizadas fueron obtenidas a través de la plataforma Google Earth Engine, mediante scripts programados en el modo Code Editor. Los mosaicos Sentinel resultantes están formados por las bandas B8A - B11 - B4, y corresponden a los meses de octubre, diciembre, enero, febrero, y marzo.

OCTUBRE



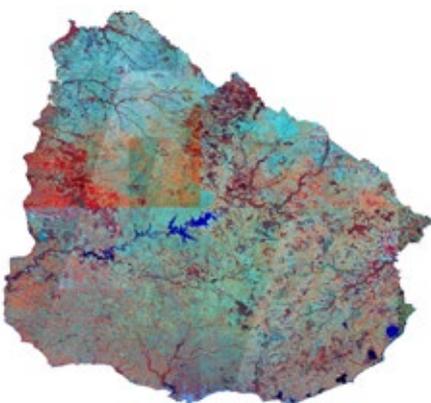
DICIEMBRE



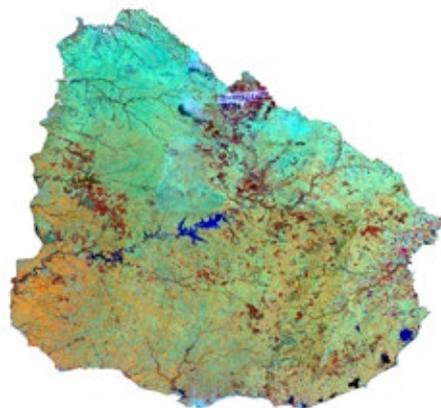
ENERO



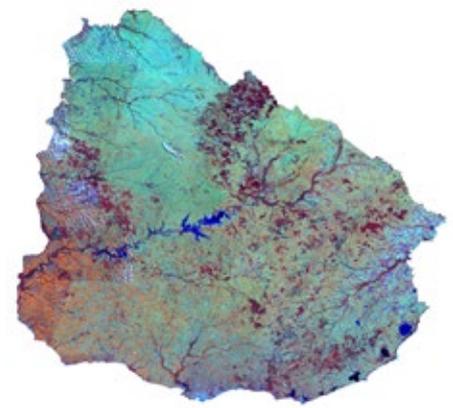
FEBRERO



MARZO
PRIMER QUINCENA



MARZO
SEGUNDA QUINCENA

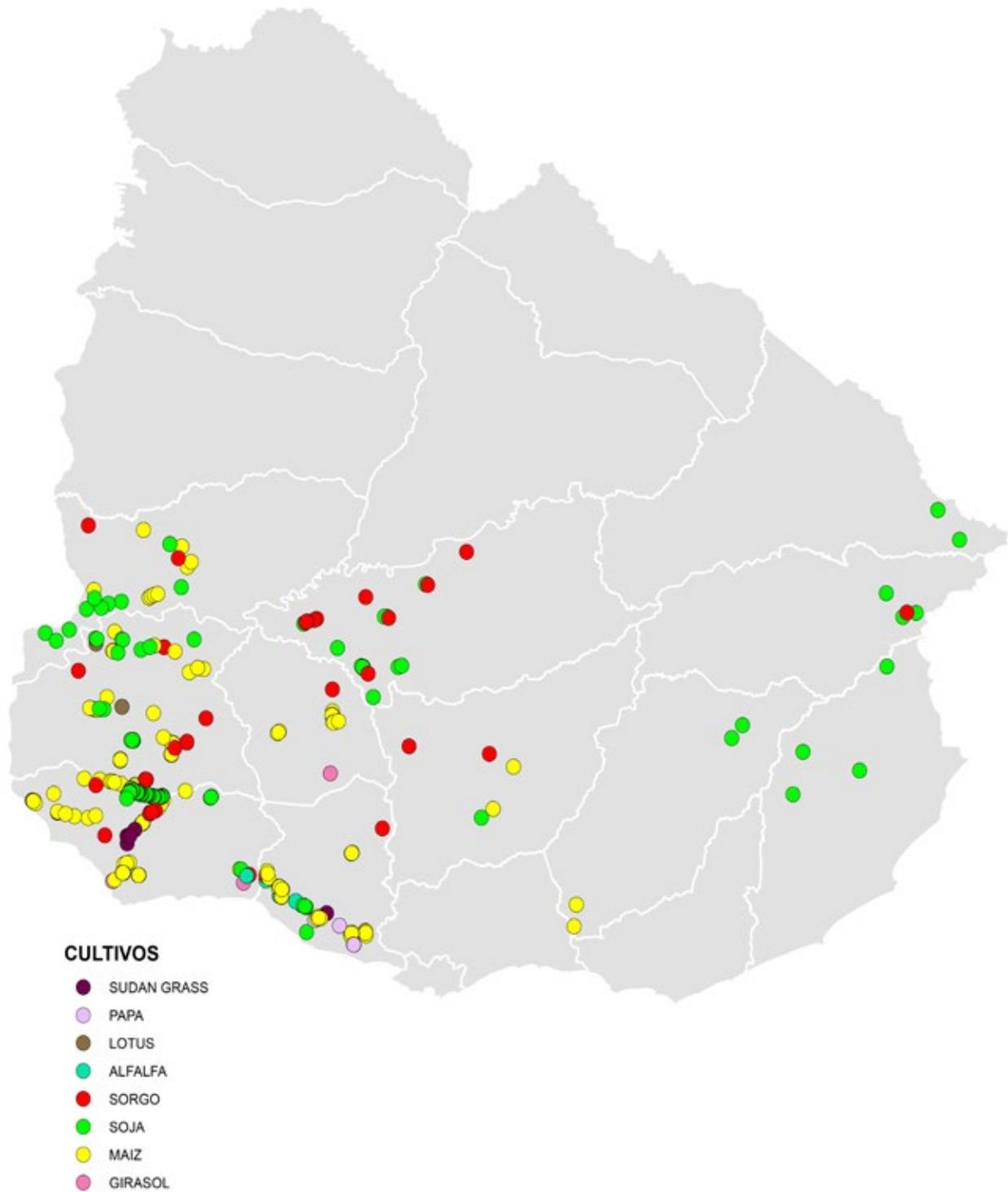


Mosaicos de Imágenes Sentinel utilizados. Período octubre 2021- marzo 2022.

Mediante clasificaciones (supervisadas y no supervisadas), segmentación e interpretación visual, se digitalizaron en una primera instancia todas aquellas chacras con presencia de cultivo de verano. Luego, mediante la aplicación de nuevos algoritmos y control visual sobre las zonas previamente identificadas, se diferenciaron las chacras de soja de aquellas que no eran soja. Este proceso se realizó en reiteradas oportunidades durante todo el período febrero – marzo, debido a la heterogeneidad de fechas de siembra, manejo del cultivo y condiciones agroclimáticas.

Para el entrenamiento visual y del sistema de clasificación, se utilizaron puntos de control GPS en todo el país proporcionados por URUPOV a través de sus técnicos de campo. Dichos puntos incluyeron chacras de soja y chacras de otros cultivos como maíz, sorgo, alfalfa, girasol, papa, praderas, etc., que dependiendo del momento que se esté analizando, pueden confundirse fácilmente con chacras de soja. Los puntos de control se dividieron aleatoriamente en 2 grupos: uno como apoyo para la realización del trabajo, y otro para calcular la precisión y los errores de omisión (chacras de soja que no fueron clasificadas como tal) y comisión (chacras que no eran soja y fueron clasificadas como tal).

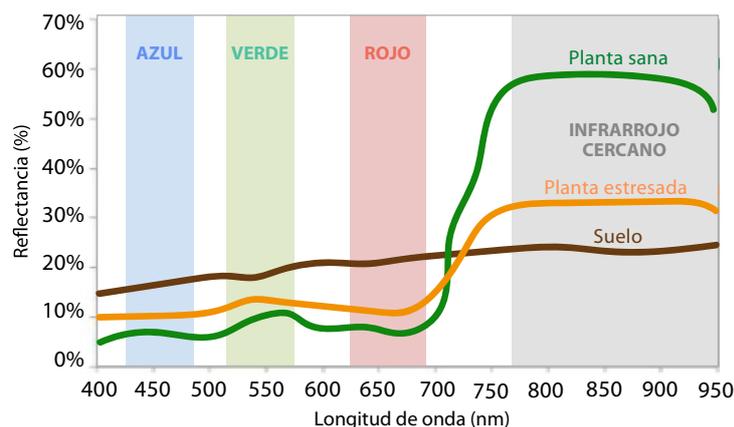
Puntos de entrenamiento



Puntos para el entrenamiento visual y de clasificación.

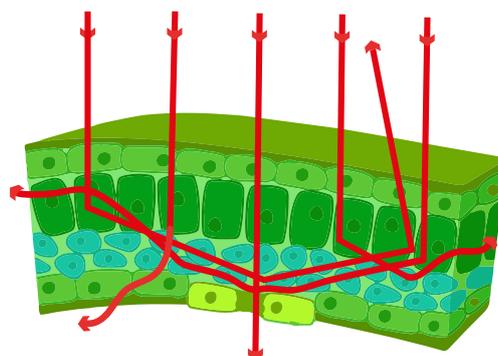
Una vez finalizada la identificación de las chacras de soja, se aplicaron procesos de corrección topológicos y suavizado de bordes. Luego se procesó la base de datos resultante para la realización de cálculos, como superficie por departamento y área total del cultivo en Uruguay, entre otros.

Si bien esta metodología permite identificar las chacras donde se sembró soja, y calcular su correspondiente superficie, resulta interesante además poder identificar y estimar el área donde realmente existen plantas en desarrollo, es decir el área efectiva del cultivo (descartando bajos, desagües, árboles, alambrados, etc.). Esto puede apreciarse en las imágenes debido a la respuesta espectral del cultivo en crecimiento. Una hoja sana de un cultivo se caracteriza por absorber a través de la clorofila determinados niveles en la zona del rojo, y reflejar determinados niveles en la zona del infra rojo como consecuencia de la estructura interna de sus tejidos.



En verde se visualiza la reflectancia en las distintas longitudes de onda de una hoja sana en desarrollo.

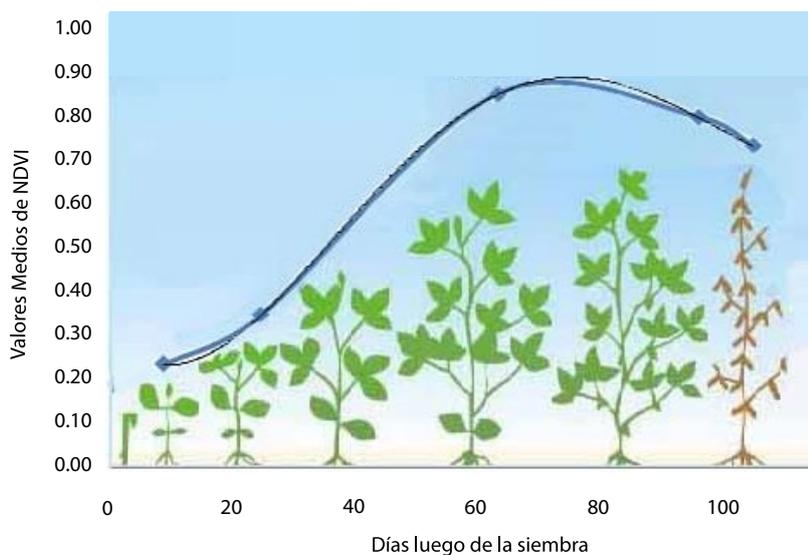
Una vez que la luz llega a la planta, el tejido mesodérmico inferior de las hojas sanas refleja la radiación infrarroja debido a la diferencia de índices de refracción entre el aire y las paredes de las células hidratadas.



Comportamiento de la luz en el tejido mesodérmico de una hoja.

Comportamiento del NDVI y su relación con la precipitación acumulada

El NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada) permite estimar el estado y desarrollo de una vegetación, en base a la medición con sensores remotos de la intensidad de la radiación que la misma emite o refleja. Este índice utiliza los canales del espectro visible VIS y del infrarrojo cercano NIR. Normalmente la vegetación viva tiene reflectancia baja en el espectro VIS (rojo) y alta en el espectro NIR. Cuando una cobertura vegetal se encuentra en situación de estrés, tiende a absorber menos radiación solar en el VIS, aumentando su reflectancia, y a absorber más en el NIR. De esta manera la diferencia entre reflectancias de los canales NIR y VIS tiende a decrecer cuando la cobertura vegetal está afectada por algún factor de estrés (deficiencia de agua, enfermedades, plagas, etc.). La curva esperada de NDVI del cultivo de soja es la que se aprecia en la siguiente imagen:

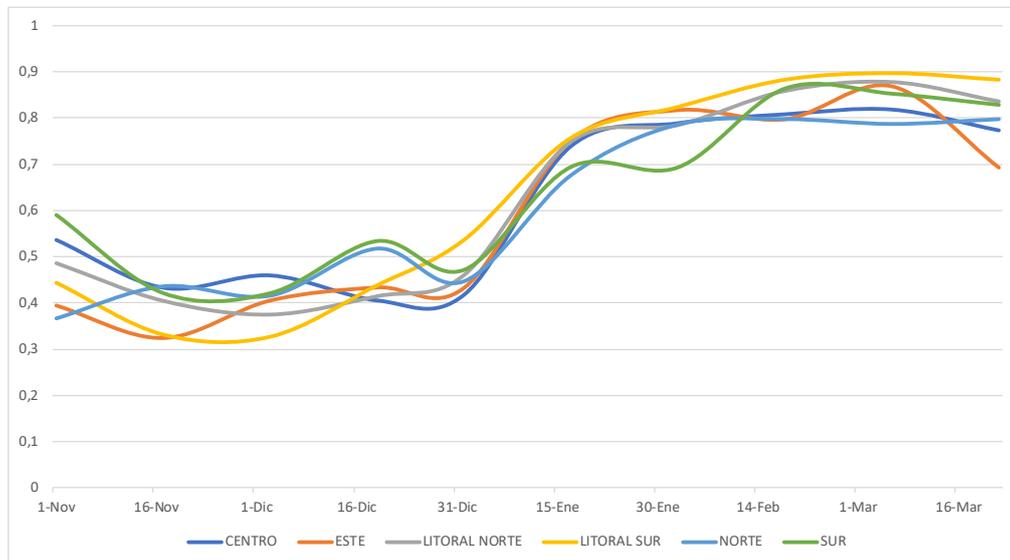


$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{R}) / (\text{NIR} + \text{R}).$$

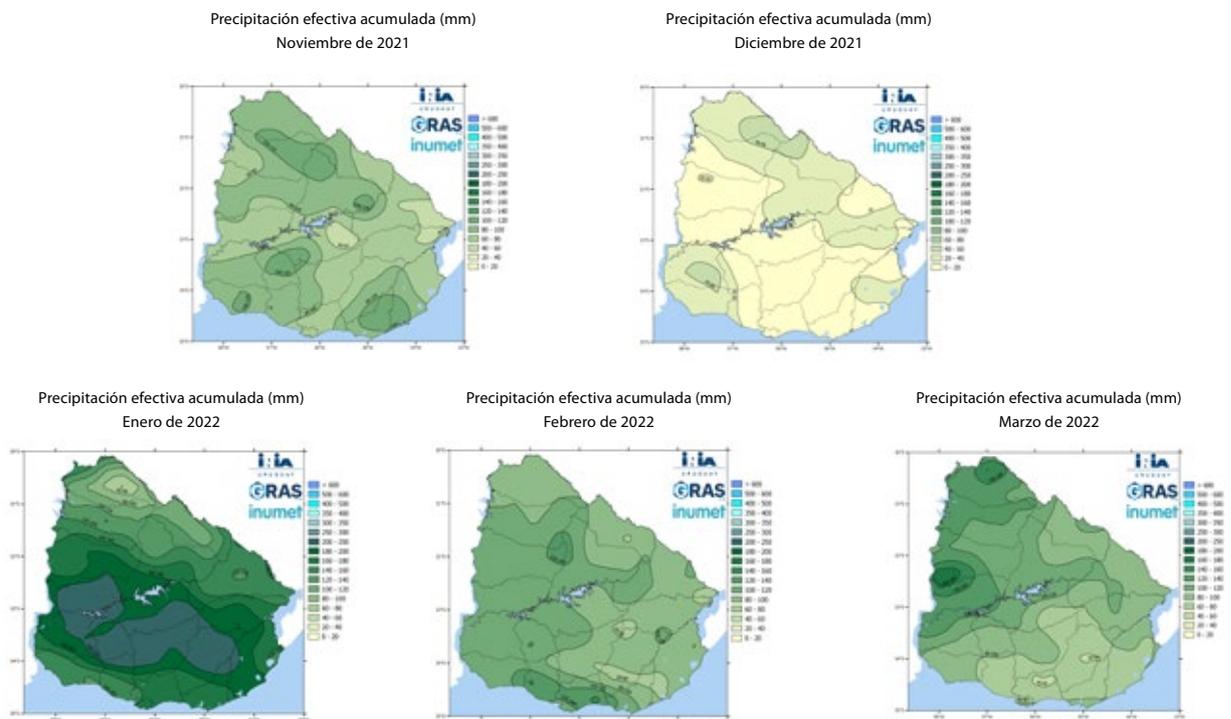
Comportamiento esperado del NDVI para el cultivo de soja.

Las curvas de NDVI de las chacras de soja teledetectadas siguieron la tendencia esperada durante todo el período de desarrollo. Sin embargo, se registraron algunos altibajos debido a la heterogeneidad espacial y temporal de la precipitación durante la etapa vegetativa del cultivo. Para evaluar el comportamiento del NDVI durante la zafra 21/22, se consideraron los valores que se repiten con mayor frecuencia en cada zona y para cada fecha de análisis.

Curvas de NDVI por zona productiva



Figuras de precipitación por mes



Precipitación acumulada durante el período de desarrollo del cultivo.

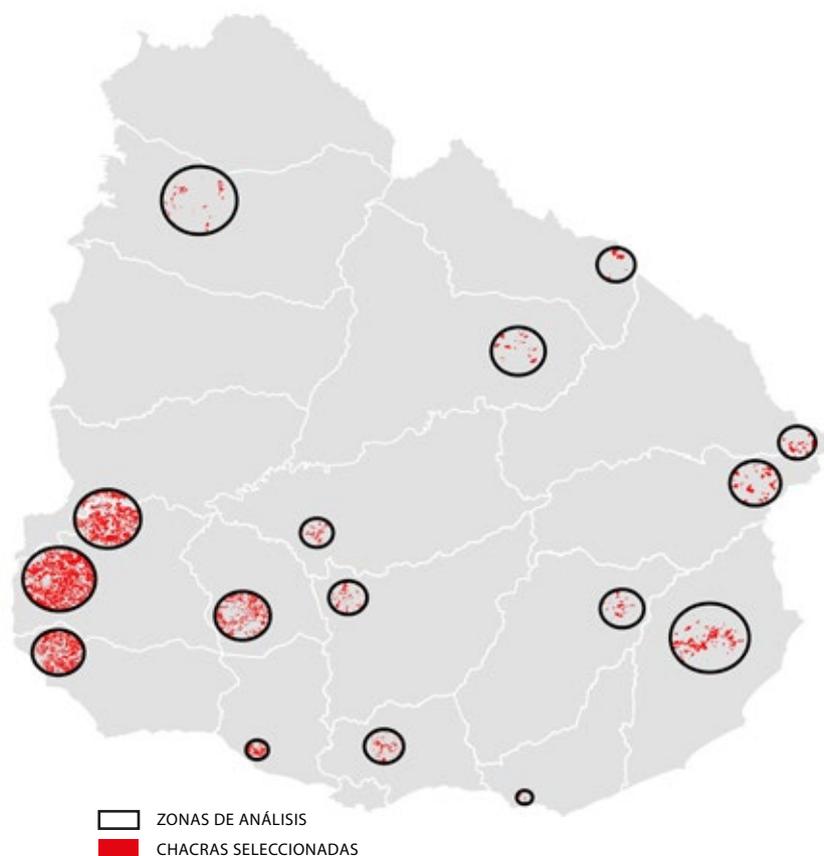
El NDVI es una de las variables utilizadas para el cálculo de rendimiento del cultivo de soja con sensores remotos. Valores bajos del índice son indicadores de posibles disminuciones en los rindes al momento de la cosecha.

Estimación del área efectiva

Aprovechando los diferentes comportamientos espectrales entre las distintas superficies detectadas por un sensor remoto, es que puede realizarse un análisis para estimar el porcentaje de una chacra que efectivamente es área con plantas en activo crecimiento.

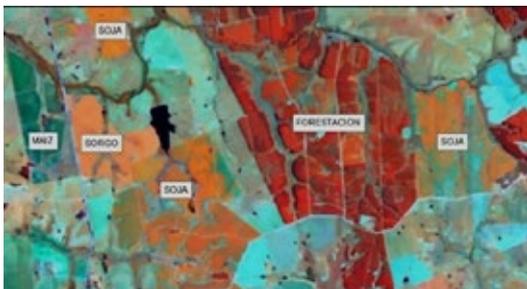
Para estimar el área efectiva se empleó una máscara de selección de chacras. Debido a la presencia de nubes en algunos mosaicos, no se pudo utilizar la misma máscara de los años anteriores. Los algoritmos de clasificación fueron aplicados en cada mosaico de imágenes para abarcar todas las fechas de siembra y cosecha del cultivo.

ZONAS DE ESTUDIO PARA ESTIMACIÓN DEL ÁREA EFECTIVA

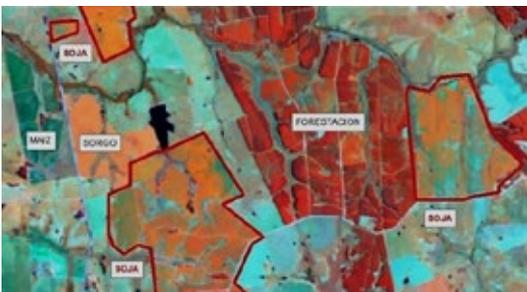


Zonas de estudio para el cálculo del área efectiva (círculos negros) y chacras seleccionadas para el análisis (polígonos rojos).

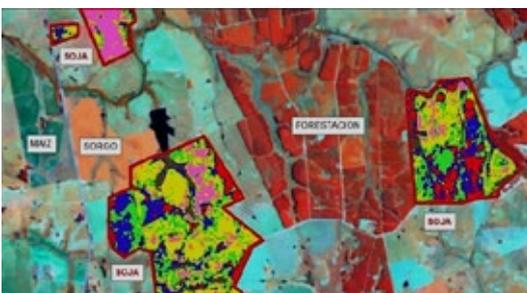
Se realizaron varias clasificaciones no supervisadas sobre los polígonos de las chacras seleccionadas dentro de los círculos (233.201,5 hectáreas). Mediante estos algoritmos se generaron clases con píxeles que representan presencia de plantas y otros que indican áreas sin plantas. Una vez que se analizaron todas las clases y se definieron aquellas que realmente representaban soja, se construyó un archivo .shp con todos los polígonos correspondientes al cultivo (206.249,2 hectáreas). Cabe aclarar que en una misma clasificación puede haber más de una clase que represente soja. Esto se debe al comportamiento que tiene el cultivo según el manejo agrícola que tenga y el lugar geográfico donde esté ubicado. Las clases que representaron otras superficies fueron eliminadas, permitiendo así calcular el porcentaje de área efectiva de soja: 88,4% del área de chacra.



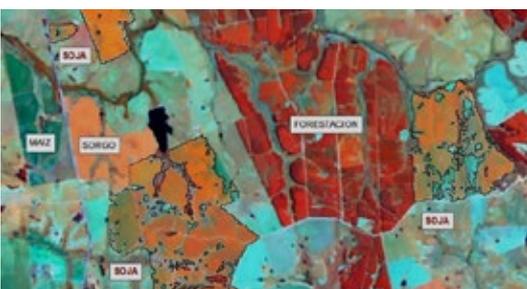
Visualización de chacras de distintos cultivos.



Delineado en rojo se aprecia el resultado luego de digitalizar las chacras y aplicar algoritmos para identificar cuales corresponden al cultivo de soja.



Resultado de una clasificación iso-clúster no supervisada.



Polígonos indicando la superficie efectiva de soja.

Es importante destacar que cuando hablamos de superficie de cultivo debemos hablar de la metodología utilizada para determinar esa superficie. Si bien el área real de soja es una sola, la misma difiere, por ejemplo, si se estima mediante la digitalización de chacras, si se clasifica dentro de éstas para determinar el área efectiva, o si únicamente se aplican algoritmos sobre las imágenes.

Escala

Con respecto a la visualización de la cartografía generada, los estándares internacionales especifican la siguiente regla: $\text{Escala} = \text{Píxel} * 96 / 0,0254$. La escala aproximada recomendada para este trabajo sería entonces 1:50.000 (10 metros*96/0,0254).

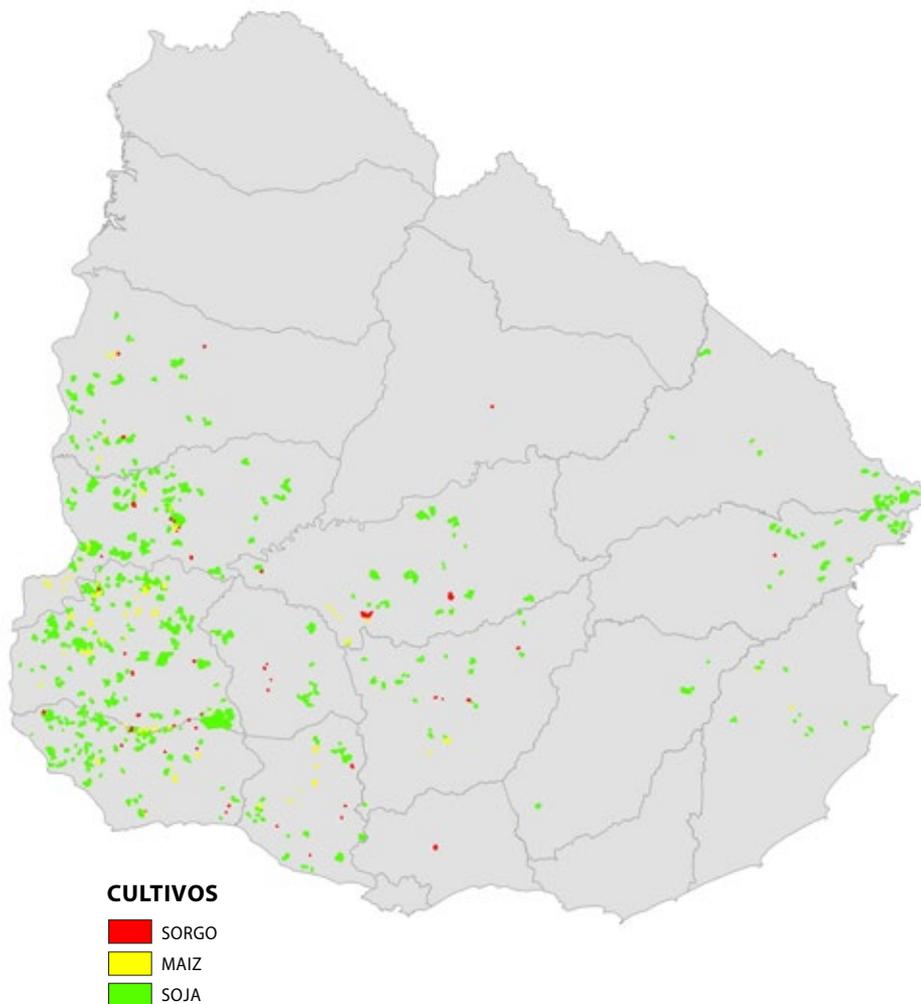
Anexo 2

Cálculo de precisión y error

Cálculo de precisión y error

La estimación de la precisión del trabajo de teledetección del cultivo de soja se realizó mediante puntos GPS de varios cultivos, y polígonos de chacras de soja proporcionados por los técnicos de URUPOV. Para poder estimar la precisión por área y por puntos, se transformaron todas las chacras que estaban en formato de punto a polígono (mediante la digitalización manual) y viceversa.

CHACRAS DE CONTROL PARA ESTIMACIÓN DE PRECISIÓN



Puntos y polígonos para la estimación de precisión.

La precisión se calcula como la sumatoria de los aciertos dividida por la cantidad total de puntos o área de muestreo.

Cálculo por puntos

		Teledetección			
		Puntos	Soja	No Soja	Total
Control	Soja		2.429	82	2.511
	No Soja		4	165	169
	Total				2.680
	Precisión				96,8%

$$\text{Precisión por puntos} = (2.429 + 165) / 2.680 * 100 = 96,8\%$$

Cálculo por área (hás.)

		Teledetección			
		Área (Hás.)	Soja	No Soja	Total
Control	Soja		125.386	2.601	127.987
	No Soja		137	10.145	10.282
	Total				138.268
	Precisión				98%

$$\text{Precisión por área} = (125.386 + 10.145) / 138.268 * 100 = 98\%$$

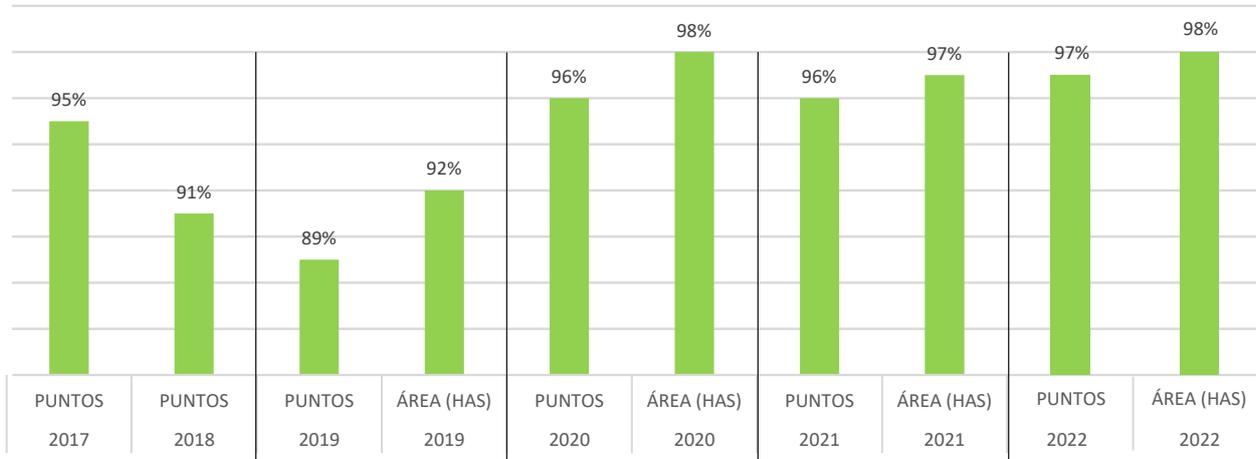
Análisis

Debido a la heterogeneidad de tamaños de chacras de control, al igual que las 3 zafas anteriores, se decidió utilizar la estimación por área para calcular la precisión del trabajo ya que es más representativa. Esto evita, por ejemplo, que una chacra de 10 hectáreas tenga el mismo peso en el cálculo que una de 100 hectáreas.

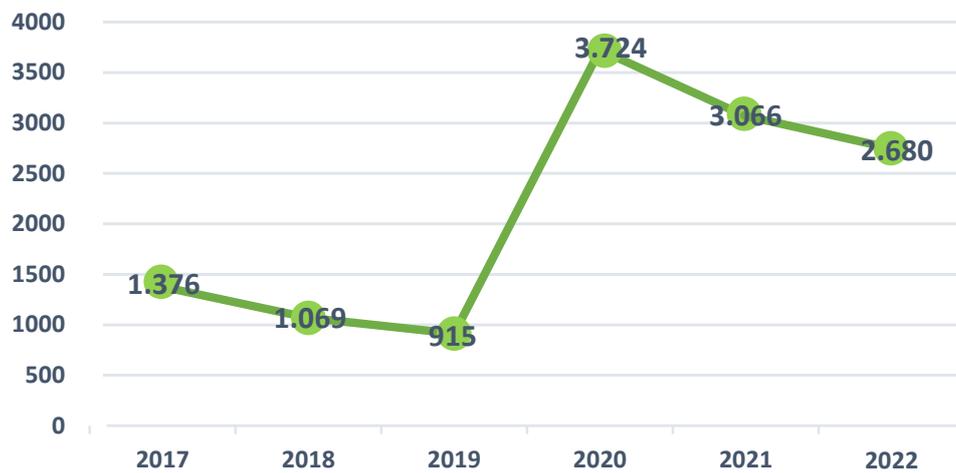
El área total utilizada para el control fue de 138.268 hectáreas distribuidas en todo el país. Del total del área controlada, el 98% estuvo bien clasificada. El 2% del área de control de soja (2.601 hás.) correspondió al error de omisión (chacras de soja no teledetectadas como soja), y el 1,3% del área de control de no soja (137 hás.) correspondió al error de comisión (chacras correspondientes a otros cultivos y que fueron clasificadas como soja). **La precisión general del trabajo es de 98% y su error es de 2%.**

Es importante destacar el trabajo por parte de los técnicos de URUPOV para proveer puntos y polígonos de control. Esto contribuye a expresar con mayor certeza la confiabilidad del trabajo. La precisión estimada para la campaña 21/22 aumentó un punto con respecto a la anterior, lo que podría estar vinculado al inicio temprano de este trabajo, y consecuentemente a la posibilidad de realizar más análisis y correcciones.

% de precisión por año de acuerdo a criterios de evaluación (puntos y hectáreas)



Nº de puntos de control utilizados para el cálculo de precisión



Superficie de control utilizada para el cálculo de precisión



URUPOV
SEMILLA LEGAL

Nuestro capital humano



DIRECTOR EJECUTIVO
Diego Risso
drisso@urupov.org.uy
Cel: 099 617 139



GERENTE OPERATIVO
Victoria Stewart
victoria@urupov.org.uy
Cel: 099 362 617



TÉCNICO DE CAMPO
Gonzalo Larrauri
gonzalo@urupov.org.uy
Cel: 098 557 755



TÉCNICO DE CAMPO
Ignacio Sanguinetti
ignacio@urupov.org.uy
Cel: 098 355 455



TÉCNICO DE CAMPO
Lucas Ciceri
lucas@urupov.org.uy
Cel: 091 300 444



TÉCNICO DE CAMPO
Julieta Ribeiro
julieta@urupov.org.uy
Cel: 098 334 334



SECRETARIA
María Noel González
secretaria@urupov.org.uy
Cel: 098 355 655



RESP. DE COMUNICACIÓN
Virginia Tastás
virginia@urupov.org.uy
Cel: 099 924 011



CONSULTORA EN
TELEDETECCIÓN Y SIG
Rossina Aunchayna
info@urupov.org.uy



Sede de URUPOV

Nuestros socios

