



CAMPAÑA GRUESA 22/23

. SOJA 1°

. MAÍZ TARDÍO

CRUZ ALTA - CÓRDOBA



Cooperativa Agrícola Ganadera
Cruz Alta Limitada

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este informe es mostrar la evolución de la **campaña agrícola 22/23**, analizando tres aspectos; las **condiciones climáticas**, la **evolución de los cultivos a partir de imágenes satelitales** y por último el **análisis de la inversión económica en soja de 1° y maíz tardío**.

Durante la planificación de la campaña 22/23 se tuvo muy en cuenta los pronósticos meteorológicos de mediano y largo plazo en los que la mayoría afianzaban la ocurrencia del evento LA NIÑA. Teniendo en cuenta este pronóstico se plantearon las distintas estrategias de manejo para atenuar el impacto de la sequía en el rendimiento de los cultivos, tales como diferir fecha de siembra, bajar densidades de plantas por hectárea, ajustar la fertilización, elección de variedades acordes a la fecha de siembra, entre otras.

Ninguna de las estrategias agronómicas antes mencionadas fueron suficientes para superar las condiciones climáticas extremas que nos presentó el evento.

Si bien al cierre de este informe no arrancó la cosecha, el impacto sobre la producción es tan severo, de características históricas, debido a que un gran porcentaje de lotes no van a ser cosechados.

CONDICIONES AMBIENTALES

PRECIPITACIONES

3 años consecutivos de sequía.

AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	TOTAL	Dif con 52/22
Promedio 1952/2022	126	125	143	85	41	26	25	24	47	103	113	124	981	
Año 2020	148	129	116	84	0	0	0	0	38	115	36	61	727	-254
Año 2021	189	10	105	96	30	0	12	5	18	43	114	16	638	-343
Año 2022	33	105	115	64	10	1	0	10	15	32	47	30	462	-519
Año 2023	111	43												
SUMATORIA DE LA DIFERENCIA DE MM DE LOS ULTIMOS 3 AÑOS CON RESPECTO AL HISTORICO														-1116

Como se observa en el cuadro, **la campaña 22/23** estuvo caracterizada por las escasas precipitaciones. Durante el año 2022 estas fueron un 53% inferior al promedio histórico; y durante los tres primeros meses del 2023 se mantuvo esta tendencia de lluvias inferiores a lo normal, fundamentalmente en febrero y marzo, esta situación impactó de manera irreversible en los cultivos de verano.

3 AÑOS de sequía: los milímetros que faltaron en los últimos tres años son 1116 mm, teniendo en cuenta que el promedio de precipitaciones de los últimos 70 años es 981 milímetros, podemos afirmar que **nos faltó el equivalente a más de un año de precipitación**.



TEMPERATURAS

La campaña se caracterizó por períodos prolongados con **temperaturas elevadas**, muy por encima de los valores normales.

Ocurrieron varias olas de calor. Entendiéndose por ola de calor aquellas situaciones donde las temperaturas máximas y mínimas superan los valores umbrales para la zona durante al menos tres días consecutivos. Estos valores umbrales para la localidad en análisis son: T° Max de 34.2°C y T° Mínimas de 19.7°C.

Técnicamente, según su definición, ocurrieron **7 olas de calor** durante la campaña gruesa 22/23, a continuación el detalle de las mismas:

Estrés Calórico	Cantidad Horas	Inicio	Fin
1	103	16/11/2022 08:00	20/11/2022 04:00
2	123	25/11/2022 07:00	30/11/2022 09:00
3	184	5/12/2022 07:00	12/12/2022 22:00
4	113	19/12/2022 07:00	23/12/2022 23:00
5	124	7/1/2023 00:00	12/1/2023 03:00
6	69	11/2/2023 08:00	14/2/2023 04:00
7	136	10/3/2023 08:00	15/3/2023 23:00



En los siguientes cuadros pueden observarse las **OLAS DE CALOR** ocurridas en los meses de diciembre de 2022, enero, febrero y marzo de 2023.

Color rosa: Temperaturas mayores a 34.2° C (T° Max Umbral para la localidad)

Color Amarillo: Temperatura mayores a 19.7° C (T° Min Umbral para la localidad)

Color Celeste: Temperaturas por debajo del umbral de T° Mínimas (19.7 °C)

Diciembre 2022

202212	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
00:00:00	18,00	16,60	17,60	30,60	28,10	28,80	28,30	25,20	25,00	24,40	24,70	24,70	17,50	19,90	26,00	21,90	21,10	20,10	21,60	24,90	26,30	26,80	25,60	19,50	15,80	16,40	17,70	28,10	18,80	19,40	24,70
01:00:00	18,30	15,90	16,40	18,30	21,70	25,20	23,60	23,80	23,80	24,20	24,10	23,20	16,10	18,70	24,90	20,40	19,30	19,30	19,10	27,70	25,20	25,90	24,60	20,00	14,40	16,00	16,60	27,70	18,30	19,20	22,80
02:00:00	17,60	15,60	16,10	17,20	21,30	23,70	24,20	24,00	23,20	23,00	23,30	23,40	14,10	17,40	21,60	18,80	16,60	18,30	17,90	23,00	24,60	24,10	23,10	20,30	13,30	14,80	15,60	21,90	17,90	19,00	21,70
03:00:00	17,00	14,70	16,20	16,90	20,90	22,80	23,70	24,00	22,90	22,40	22,70	22,90	12,90	18,20	19,80	17,20	17,50	17,00	19,90	20,90	23,80	23,10	22,80	19,10	13,20	14,30	15,80	20,90	17,00	18,00	20,90
04:00:00	16,40	13,90	14,70	15,90	20,30	23,50	21,70	21,90	22,90	22,80	22,30	21,30	12,20	15,20	19,90	16,70	16,70	15,00	19,00	21,00	22,30	22,70	22,60	19,30	12,80	12,40	14,30	19,00	15,20	17,30	20,00
05:00:00	15,80	13,80	13,30	15,40	19,60	22,60	20,60	21,90	23,70	22,60	23,80	21,00	11,70	15,00	20,30	15,70	16,10	13,20	19,20	20,80	21,60	22,60	22,30	18,60	12,30	10,50	13,30	19,00	15,10	16,00	20,40
06:00:00	15,80	13,10	13,00	15,10	18,80	21,60	20,30	21,90	23,20	22,70	21,70	19,90	11,00	15,70	19,80	14,90	15,50	12,80	19,00	20,50	21,40	20,90	22,40	18,00	10,80	10,50	12,20	19,60	14,60	15,70	20,50
07:00:00	17,00	15,90	16,80	19,10	21,20	23,60	22,70	23,40	24,80	22,80	23,00	20,50	12,70	17,60	20,30	16,10	15,70	15,70	20,30	21,90	22,50	23,20	20,90	18,20	12,70	12,50	14,30	20,20	16,10	17,10	21,50
08:00:00	17,80	19,40	21,40	22,80	26,60	27,80	28,20	29,90	27,90	28,20	28,00	20,40	17,90	21,70	21,10	19,80	16,50	19,70	22,80	24,70	24,90	23,90	20,60	18,80	16,90	17,70	19,80	22,90	21,90	22,30	28,10
09:00:00	18,10	21,30	26,40	27,00	31,30	31,10	30,00	22,00	31,60	28,80	29,80	28,80	21,30	27,30	24,10	23,10	21,20	23,80	15,60	27,70	26,50	26,70	20,30	18,80	19,80	22,70	24,80	15,10	24,70	28,30	28,60
10:00:00	19,60	25,80	28,50	31,00	34,00	33,70	33,50	24,00	34,00	24,80	31,30	26,90	24,40	30,30	25,20	25,70	23,40	16,70	28,30	30,50	29,20	25,90	20,10	18,70	22,00	25,80	29,00	28,50	29,00	32,30	32,80
11:00:00	20,20	27,20	30,80	34,10	35,90	35,40	37,10	27,20	35,60	24,30	32,60	27,70	27,20	32,40	25,70	27,60	25,10	18,90	31,30	32,90	31,00	29,60	20,40	18,50	24,20	28,00	31,10	29,60	31,70	34,80	37,20
12:00:00	21,10	28,40	31,70	38,00	37,80	37,20	39,70	29,80	37,80	28,10	39,10	27,20	28,80	34,20	27,90	29,20	28,10	30,00	32,80	34,70	32,60	32,70	21,10	21,80	19,20	29,40	31,80	31,90	32,70	38,60	39,30
13:00:00	23,40	28,40	34,20	35,50	38,50	38,90	40,10	32,40	33,50	30,70	35,30	28,90	30,40	38,10	29,70	30,50	28,60	31,30	33,50	35,70	34,70	33,90	21,50	24,90	26,30	30,60	33,50	26,30	33,80	37,60	39,00
14:00:00	24,40	30,40	34,50	37,90	38,40	40,00	41,10	34,20	34,80	32,40	37,40	31,80	31,60	37,90	31,70	31,00	30,70	32,30	34,60	36,50	34,60	32,70	21,70	26,40	27,60	30,90	34,80	31,40	34,60	39,10	37,80
15:00:00	24,60	30,80	34,90	38,30	40,90	40,80	41,90	35,70	37,60	32,40	38,50	33,10	32,40	38,50	33,30	31,70	30,80	32,60	35,00	36,50	34,90	31,50	22,70	27,50	28,10	31,80	35,30	33,10	34,90	39,60	37,60
16:00:00	24,20	31,40	35,50	38,90	40,10	41,50	40,80	36,50	36,50	33,40	38,90	33,20	32,10	38,60	33,10	31,80	31,10	32,70	35,60	36,90	36,70	32,80	23,90	28,10	28,40	32,00	35,60	33,30	35,10	39,90	37,00
17:00:00	24,80	31,20	35,20	39,00	39,60	41,10	40,80	36,80	36,40	33,30	39,00	33,80	32,00	38,80	32,00	30,60	29,70	31,90	35,20	38,70	36,40	33,50	23,00	27,90	28,10	32,10	35,30	33,30	39,60	36,40	
18:00:00	25,00	31,00	34,60	38,90	38,70	40,80	39,80	36,20	34,60	33,00	38,70	33,30	32,80	37,90	31,80	29,70	29,10	31,80	34,60	39,80	36,00	33,20	23,10	27,20	28,00	31,50	34,90	33,90	34,90	39,40	38,20
19:00:00	24,60	30,00	33,70	37,40	37,10	39,40	38,40	35,50	33,10	31,90	37,60	31,00	32,00	36,90	30,30	28,80	27,70	30,50	33,30	34,20	33,40	31,60	21,80	26,10	26,90	30,60	34,10	31,60	34,20	38,80	30,60
20:00:00	22,60	27,40	30,60	32,60	34,70	35,60	36,20	33,00	35,20	30,50	34,60	27,70	29,80	32,70	27,90	26,60	25,20	19,10	31,10	32,00	31,20	30,40	21,10	23,50	24,50	28,50	31,20	28,60	30,70	35,60	30,90
21:00:00	19,90	22,80	27,80	30,80	30,80	31,40	34,20	29,30	24,00	28,90	31,20	24,20	23,80	30,30	23,70	24,60	23,70	18,90	28,80	29,60	29,40	27,90	21,10	20,40	21,90	24,80	26,90	23,80	25,90	32,30	28,70
22:00:00	18,30	21,10	24,90	27,80	28,30	30,00	31,70	27,60	23,80	27,10	23,80	21,00	24,10	28,20	22,40	23,60	22,80	14,70	27,60	28,20	28,30	27,10	20,50	17,70	18,80	21,80	24,80	22,40	21,80	29,00	26,90
23:00:00	17,30	19,10	22,40	25,00	28,80	28,60	31,90	25,90	24,00	25,80	27,40	18,70	21,60	26,90	20,90	22,80	22,20	19,20	26,80	28,10	27,60	26,50	19,70	16,40	17,40	19,80	24,50	20,70	20,70	26,40	26,60

Enero 2023

202301	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
00:00:00	38,80	16,40	16,60	17,80	22,10	23,20	27,50	29,70	28,20	28,20	28,10	20,90	17,90	16,60	22,80	23,40	26,00	26,50	22,50	26,80	23,30	21,90	21,30	26,90	20,30	22,90	24,80	19,10	22,70	22,20	18,90
01:00:00	29,50	15,80	16,20	16,90	20,70	18,70	25,10	27,70	27,50	27,30	26,80	22,40	17,40	16,30	19,90	22,70	21,10	27,60	21,90	29,40	21,90	20,50	19,90	24,70	19,60	21,40	23,70	18,80	22,30	21,10	18,80
02:00:00	26,00	14,90	15,00	14,90	19,10	18,30	26,90	26,40	26,10	26,30	25,80	22,00	16,80	15,70	19,00	22,60	21,60	29,50	20,60	28,60	21,10	19,20	19,10	24,30	18,80	20,90	23,40	18,20	21,20	19,90	18,50
03:00:00	21,90	14,00	14,50	14,40	18,40	18,40	26,10	24,90	24,90	25,10	24,70	20,00	16,70	14,10	18,90	22,00	20,00	20,40	19,60	27,90	21,10	18,90	18,80	23,40	18,40	21,10	23,00	18,20	20,40	18,90	19,10
04:00:00	20,80	13,30	14,20	13,50	17,30	17,00	25,80	22,20	24,00	24,10	22,60	19,00	16,60	14,00	17,60	21,20	19,50	20,40	19,10	26,60	21,20	17,90	18,10	22,90	18,10	21,50	23,00	17,70	19,70	16,40	19,80
05:00:00	20,40	12,90	17,40	13,00	16,40	15,20	24,80	19,80	28,40	29,20	30,80	19,90	16,40	14,40	16,60	22,00	19,60	20,40	18,90	26,40	21,10	17,20	17,60	22,80	18,40	21,00	22,80	17,90	19,20	15,20	18,20
06:00:00	19,40	12,90	17,60	11,90	15,20	14,10	23,90	21,70	22,80	22,10	20,00	19,40	16,00	14,20	15,00	20,60	18,50	20,80	18,00	25,90	20,90	16,70	17,60	20,90	18,00	20,70	22,60	17,20	19,30	14,30	17,40
07:00:00	19,00	14,60	17,00	15,00	18,00	16,30	24,20	22,60	22,80	21,70	19,90	19,20	16,90	14,90	15,70	19,70															

Febrero 2023

2023 02	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
00:00:00	23,70	19,70	18,10	17,30	17,50	19,50	22,00	21,60	19,00	22,50	22,50	25,80	25,80	21,20	16,80	24,40	11,40	7,30	9,90	13,40	15,80	25,30	18,30	20,00	20,20	21,20	15,20	22,40
01:00:00	22,90	19,50	17,70	16,40	16,90	18,60	20,10	22,00	17,80	20,70	21,30	24,70	24,30	20,90	15,60	24,00	10,40	6,90	9,60	12,10	14,00	25,30	16,80	18,80	20,30	19,80	14,20	21,60
02:00:00	22,10	19,40	17,10	15,80	16,50	18,10	19,40	20,00	17,60	21,10	20,80	24,50	27,50	20,80	14,60	23,40	9,10	6,20	8,60	11,30	13,20	24,30	15,70	16,30	19,00	18,30	14,30	20,70
03:00:00	22,60	19,30	16,80	15,30	16,00	17,00	19,20	19,70	17,00	19,70	21,30	23,80	24,50	20,70	13,80	19,70	8,10	6,20	7,60	11,40	12,70	23,00	16,70	15,70	19,10	17,50	14,30	20,20
04:00:00	20,10	19,10	16,50	14,50	15,40	15,70	17,90	19,60	15,70	18,50	19,00	23,80	21,20	20,00	13,40	19,50	7,80	5,40	7,00	10,80	12,50	23,20	17,20	14,80	17,90	16,00	13,40	19,50
05:00:00	18,60	18,90	16,20	13,60	15,10	15,20	16,90	22,30	15,10	17,00	18,40	24,60	21,70	19,20	12,80	18,90	7,70	4,00	7,00	8,80	11,60	22,00	17,20	15,00	17,10	15,40	13,00	19,60
06:00:00	18,00	19,00	15,90	13,10	14,50	14,30	17,40	23,20	15,20	16,20	17,70	24,70	22,80	19,10	12,50	20,40	6,90	4,00	7,10	8,10	10,90	21,10	17,70	14,50	15,30	14,70	12,80	18,30
07:00:00	20,80	18,80	16,10	13,00	14,20	14,90	16,60	22,70	15,70	15,80	17,60	24,50	18,90	19,60	12,90	19,20	6,70	4,00	6,80	8,00	10,60	21,20	18,70	15,00	15,30	14,40	12,40	18,00
08:00:00	21,20	19,80	18,60	14,90	17,80	18,10	20,10	23,20	17,90	20,60	21,40	25,80	20,10	21,00	17,10	18,00	8,70	8,30	10,80	13,80	15,00	21,80	19,40	17,90	18,10	17,60	16,80	20,70
09:00:00	21,40	20,50	21,40	21,30	22,90	23,70	24,80	24,00	20,60	27,80	27,10	28,30	20,30	24,00	22,90	20,10	10,80	12,60	16,40	19,20	21,50	23,20	20,40	22,50	23,40	22,10	22,50	26,40
10:00:00	21,90	22,80	23,80	25,20	26,70	27,10	29,00	24,00	25,00	32,30	31,80	31,20	21,90	27,90	27,10	21,40	12,10	17,90	20,70	24,00	25,00	24,80	24,10	26,90	27,70	25,10	26,50	30,20
11:00:00	21,70	25,60	25,40	28,00	29,10	30,30	32,90	24,90	29,40	34,70	35,30	35,30	24,00	28,20	29,70	22,90	14,50	20,40	22,70	26,80	28,70	25,10	26,60	29,20	30,30	28,30	29,40	33,80
12:00:00	23,50	26,50	25,90	28,80	30,50	32,70	35,60	24,20	32,60	36,30	37,30	36,40	28,10	31,20	32,30	24,80	15,80	27,20	23,90	26,40	30,70	25,80	27,40	31,20	32,30	31,20	31,40	35,40
13:00:00	25,30	27,00	26,80	30,60	31,60	34,10	37,30	27,60	35,30	37,50	38,20	38,90	31,00	33,20	34,10	26,60	16,40	23,30	24,80	29,40	32,10	27,30	29,70	32,50	33,50	33,00	33,10	36,50
14:00:00	25,40	28,40	28,60	30,70	32,40	35,30	38,50	33,10	36,60	38,50	39,50	40,10	31,50	33,20	35,20	25,50	17,40	24,10	25,80	30,00	33,40	27,80	31,60	33,70	35,20	34,10	35,00	37,50
15:00:00	25,00	27,40	28,10	29,70	31,30	36,30	38,90	34,70	37,00	38,80	38,60	40,60	33,00	33,10	35,70	25,20	17,60	24,50	26,90	30,70	33,80	27,20	31,70	34,30	36,10	34,90	35,70	37,90
16:00:00	23,50	28,80	29,10	30,80	33,50	36,40	39,40	35,80	37,20	39,00	39,50	40,20	31,40	33,00	35,30	24,20	17,20	25,00	27,40	30,70	33,60	27,80	30,50	34,30	35,90	34,20	36,60	37,70
17:00:00	21,20	27,30	28,90	31,20	33,50	36,60	39,20	35,80	37,10	38,50	38,90	39,80	32,30	32,00	33,50	21,70	16,50	24,60	27,20	30,20	33,20	27,60	31,30	33,50	35,00	33,60	35,60	37,20
18:00:00	19,90	27,00	28,70	29,70	33,20	35,90	38,90	34,40	36,00	37,50	38,10	37,20	32,30	30,80	31,60	20,00	16,70	23,80	26,70	29,20	32,60	25,90	29,90	31,30	34,20	32,40	34,90	35,90
19:00:00	19,50	25,50	26,90	29,20	32,80	34,70	36,80	32,00	34,60	36,00	36,30	36,80	30,90	29,30	30,10	17,70	15,70	22,30	25,20	27,60	30,50	25,00	28,50	30,50	32,00	29,60	33,00	33,50
20:00:00	19,70	25,40	24,90	26,80	29,80	29,90	32,70	28,70	31,80	33,60	34,00	33,50	27,90	24,90	27,70	15,60	13,70	18,40	21,50	24,40	27,50	22,30	26,50	27,40	27,60	24,70	29,70	28,90
21:00:00	20,50	23,10	21,80	22,60	25,30	27,60	29,00	24,90	27,50	29,10	31,00	30,70	25,10	21,30	25,40	14,20	9,00	15,00	17,80	23,20	24,90	20,40	23,80	24,20	24,20	19,70	27,30	26,50
22:00:00	19,80	20,20	19,50	19,50	22,40	25,40	26,60	22,50	25,00	26,70	29,10	27,20	23,50	19,60	26,80	12,40	6,00	12,80	16,50	22,00	25,10	18,90	22,40	22,20	22,10	17,40	25,30	25,10
23:00:00	19,70	19,10	18,30	18,30	20,70	24,40	24,40	21,00	24,50	23,90	27,00	26,90	22,40	18,10	25,90	11,40	7,90	11,40	14,80	19,90	25,90	17,80	21,80	21,60	21,80	16,00	24,10	23,90

Marzo 2023

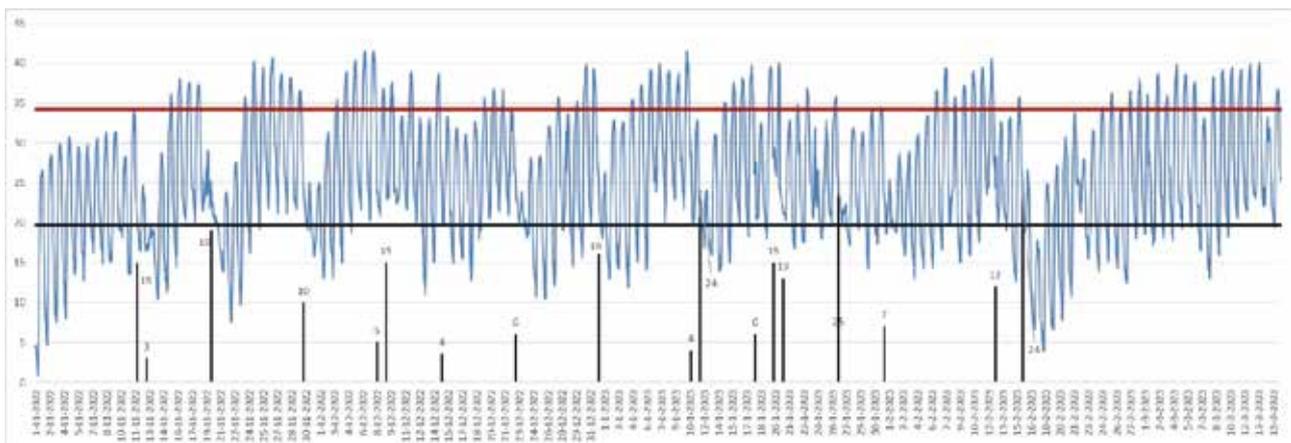
2023 03	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
00:00:00	22,00	19,20	23,30	23,00	22,40	25,60	22,00	18,30	20,20	23,30	24,60	24,50	23,90	23,50	24,10	25,60
01:00:00	20,70	18,70	23,10	21,50	22,20	24,40	22,40	16,40	19,30	22,00	23,40	23,00	23,20	22,70	22,60	23,20
02:00:00	19,60	17,90	21,40	21,10	22,60	23,80	21,80	15,70	18,30	20,30	22,40	23,50	23,60	22,10	21,40	23,80
03:00:00	19,70	18,10	20,10	20,10	21,60	22,80	18,80	15,10	18,10	20,40	21,60	22,30	24,00	22,50	21,60	21,10
04:00:00	19,70	18,40	19,30	19,30	20,60	21,60	18,50	14,20	17,80	19,40	21,10	21,30	23,80	24,00	21,00	19,60
05:00:00	18,60	19,10	18,80	18,80	20,30	20,70	17,80	13,60	16,90	19,10	20,90	22,20	23,00	23,10	19,80	19,10
06:00:00	18,60	18,50	18,30	18,00	19,50	19,50	16,80	13,50	16,10	18,20	20,70	21,40	23,30	22,50	20,20	18,70
07:00:00	19,00	17,60	18,20	17,90	19,20	19,70	16,20	13,10	16,00	18,60	20,30	21,20	23,00	22,20	19,20	19,30
08:00:00	22,30	21,40	20,80	21,80	22,70	23,00	19,20	17,30	19,90	21,90	23,70	22,50	26,00	23,40	22,40	22,20
09:00:00	26,70	25,60	25,60	27,40	27,10	27,30	23,60	22,30	26,90	27,70	29,30	27,70	29,60	25,90	27,30	26,00
10:00:00	31,50	30,20	29,80	31,20	31,70	30,40	27,70	28,20	31,20	33,30	33,40	32,60	32,70	27,10	30,80	29,50
11:00:00	34,40	33,30	32,20	34,60	35,00	32,60	29,50	31,50	34,10	36,20	35,80	35,50	35,40	29,70	33,20	31,90
12:00:00	36,20	35,30	33,60	35,60	36,40	34,50	30,10	33,40	36,50	37,40	37,30	37,50	37,50	32,40	35,00	32,90
13:00:00	36,20	37,00	34,80	37,50	37,20	36,40	31,70	35,10	37,90	38,40	38,00	38,50	38,40	32,70	36,70	34,10
14:00:00	34,40	38,40	35,90	38,30	38,40	37,30	31,90	36,90	38,80	38,90	38,90	39,30	39,40	30,10	36,30	34,80
15:00:00	29,00	38,70	35,90	39,20	38,70	37,80	33,00	38,10	39,20	39,10	39,10	39,70	39,40	30,40	35,80	35,40
16:00:00	27,50	38,70	35,30	39,40	38,40	37,00	32,80	38,20	39,40	39,20	39,20	40,00	39,60	30,30	36,90	35,30
17:00:00	28,90	38,70	35,40	39,40	38,00	35,80	32,50	37,70	38,50	39,40	38,90	39,30	38,20	31,80	36,10	
18:00:00	28,20	37,90	35,10	38,40	36,80	34,20	31,50	35,90	37,20	38,00	37,70	37,60	36,90	31,40	35,20	
19:00:00	27,80	35,60	33,10	36,10	34,60	26,40	28,90	32,30	34,60	34,80	35,10	35,30	35,20	29,60	31,80	
20:00:00	25,20	30,10	28,90	31,20	30,40	23,90	24,90	29,20	29,80	30,70	31,50	31,70	32,20	27,70	29,00	
21:00:00	23,20	28,00	27,70	27,50	28,30	23,00	21,50	26,50	27,90	27,90	29,10	29,20	29,70	26,90	26,60	
22:00:00	21,60	25,30	26,60	24,90	27,00	22,30	19,90	22,90	25,40	26,80	27,80	27,50	27,30	26,70	25,10	
23:00:00	20,30	24,10	24,00	23,20	26,40	22,00	19,20	22,30	23,80	25,30	25,70	24,90	24,80	25,70	25,30	



Haremos hincapié en **febrero**, ya que es un mes clave en la definición de rendimiento de los cultivos. En soja de 1°, el inicio de llenado de granos (periodo crítico) ocurre en esta época. En los maíces tardíos, sembrados a mediados de diciembre, su periodo crítico ocurre a mediados de febrero. Podemos ver que los efectos negativos observados a campo para ambos cultivos tienen coincidencia con las olas de calor ocurridas en ese mes.

Otro evento a destacar fue la ocurrencia del **ingreso de un frente frío** en las primeras horas del día 18 de febrero del 2023, llegando a 3.9° C durante dos horas, técnicamente no llegó a considerarse helada pero ha generado daños de importante magnitud según los sectores.

Análisis del período 01/11/2022 al 15/03/2023 PRECIPITACIONES Y TEMPERATURA



Barras verticales: precipitaciones en milímetros

Líneas azules: variación diaria de Temperatura

Línea roja: representa 34.2 C°

Línea azul: representa 19.7 C°

PRECIPITACIONES CAMPAÑA 22/23

nov.-22	dic.-22	ene.-23	feb.-23	01/03 al 15/03	Total
47	30	111	43	0	231



AGUA ÚTIL

¿Cómo estaban los perfiles de suelo al comenzar la campaña?

Además de las precipitaciones y las temperaturas, otro dato importante a tener en cuenta es la reserva de agua en los perfiles.

Datos de agua útil de 4 lotes diferentes de la localidad, antes de comenzar la siembra tanto de soja de 1° como maíz tardío de las dos últimas campañas:

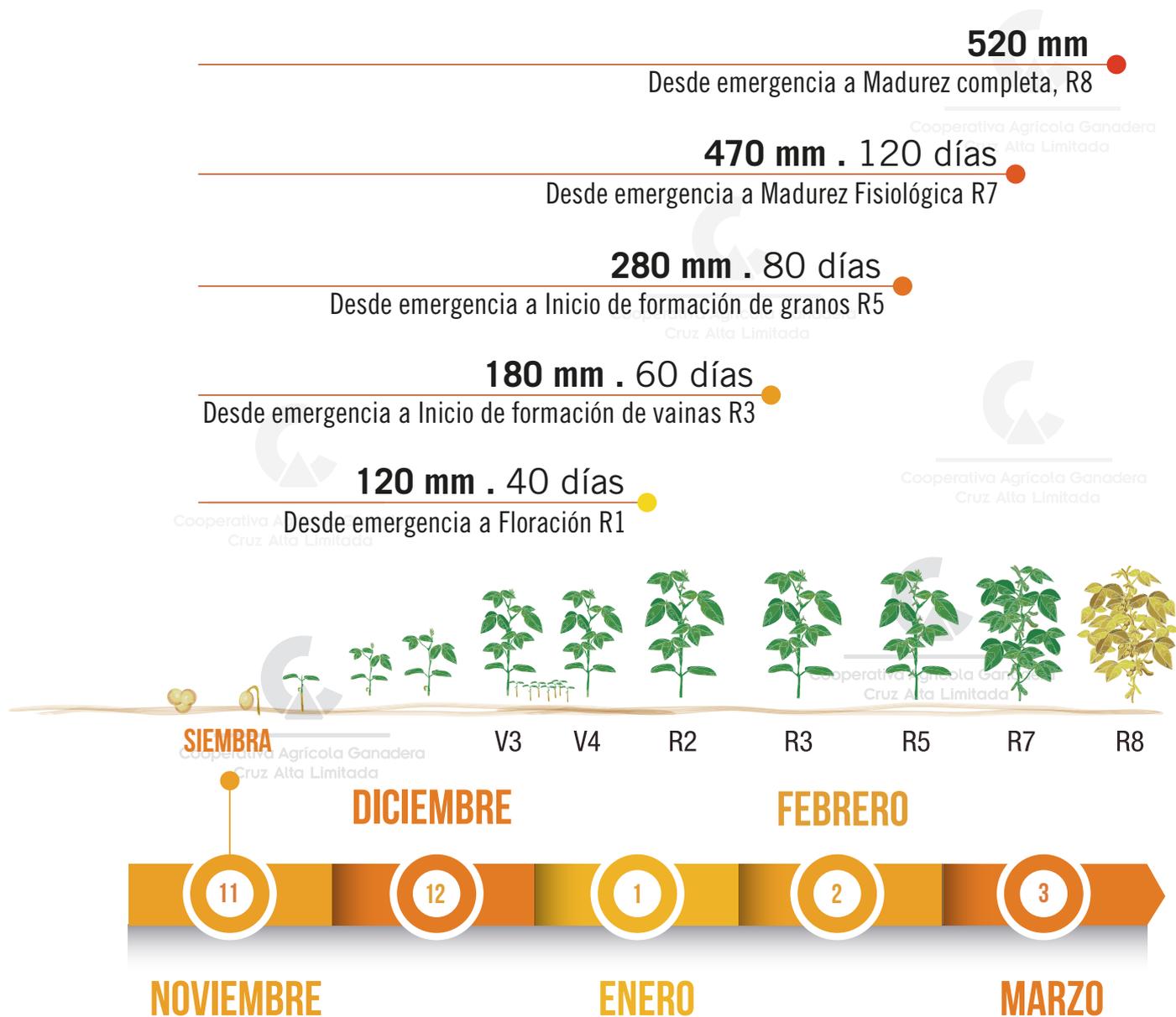
FECHA	MILIMETROS DE AGUA UTIL A 1,5 m	AMBIENTE	MISMO LOTE CAMPAÑA ANTERIOR Agua Útil a 1,5 m	FECHA
24/08/2022	74	MEDIA	101	19/08/2021
25/08/2022	75	MEDIA	116	15/05/2021
25/08/2022	113	ALTA	150	17/08/2021
29/09/2022	87	MEDIA	113	20/08/2021

Puede observarse la disminución de la reserva en el perfil de un año al otro en un mismo lote, mostrando valores muy por debajo de lo óptimo para comenzar la campaña 22/23, sumado a las bajas precipitaciones y altas temperaturas que condicionaron el normal desarrollo de los cultivos.



CICLO DE LOS CULTIVOS

SOJA 1°



Fecha de siembra promedio en la zona: a partir de la segunda quincena de noviembre.

Ciclo del cultivo: 130 días a cosecha.

Periodo Crítico del cultivo: durante el llenado de granos, esto ocurrió en febrero.

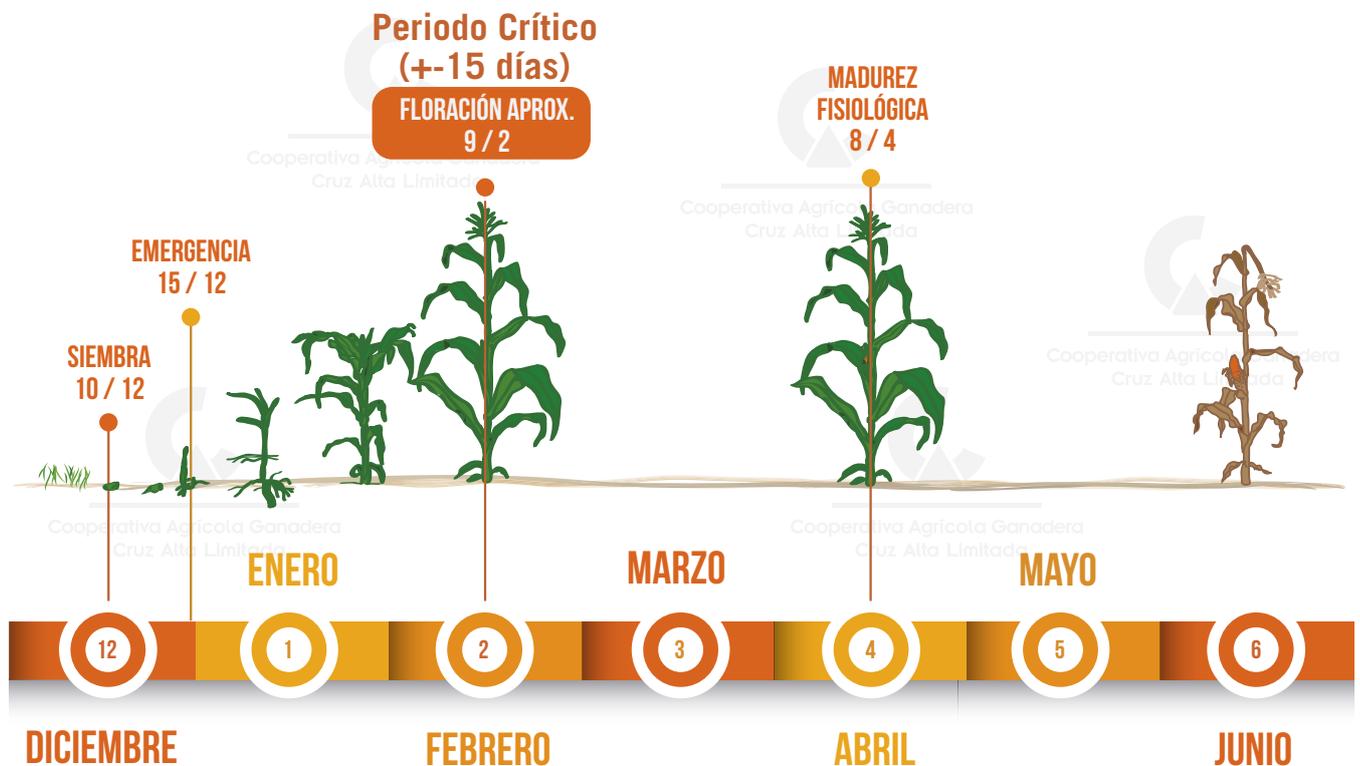
Demanda de agua durante todo su ciclo: 520 mm

Agua útil al momento de la siembra: aprox. 70 mm al 1.5 metro de profundidad en la gran mayoría de los lotes.

Precipitaciones durante el ciclo del cultivo: 231 mm.

DÉFICIT HÍDRICO: 219 mm

MAÍZ TARDÍO



Fecha de siembra promedio en la zona: a partir del 10 de diciembre.

Ciclo del cultivo: 125 días a madurez fisiológica.

Periodo Crítico del cultivo: 15 días antes y 15 días después de floración. En este caso por la fecha de siembra el periodo crítico ocurrió a partir de la primera quincena de febrero.

Demanda de agua durante todo su ciclo: 550 mm

Agua útil al momento de la siembra: aprox. 70 mm al 1.5 metro de profundidad en la gran mayoría de los lotes

Precipitaciones durante el ciclo del cultivo: 184 mm.

DÉFICIT HÍDRICO: 296 mm



ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LOS CULTIVOS a través de IMÁGENES SATELITALES.

Se realizó un análisis del **área de influencia de la Cooperativa Agrícola Ganadera de Cruz Alta** con respecto a cómo ha sido afectada por la sequía temporal que se registra en la zona, definiendo una superficie de análisis de **24.640 has.**, el procesamiento de las imágenes satelitales fue realizado por Formagro S.R.L., empresa dedicada a prestar servicios de agricultura de precisión.

Objetivo del análisis y metodología

El objetivo del análisis fue determinar el impacto de las escasas precipitaciones y altas temperaturas sobre los cultivos de verano; para ello se dividió el trabajo en 2 etapas.

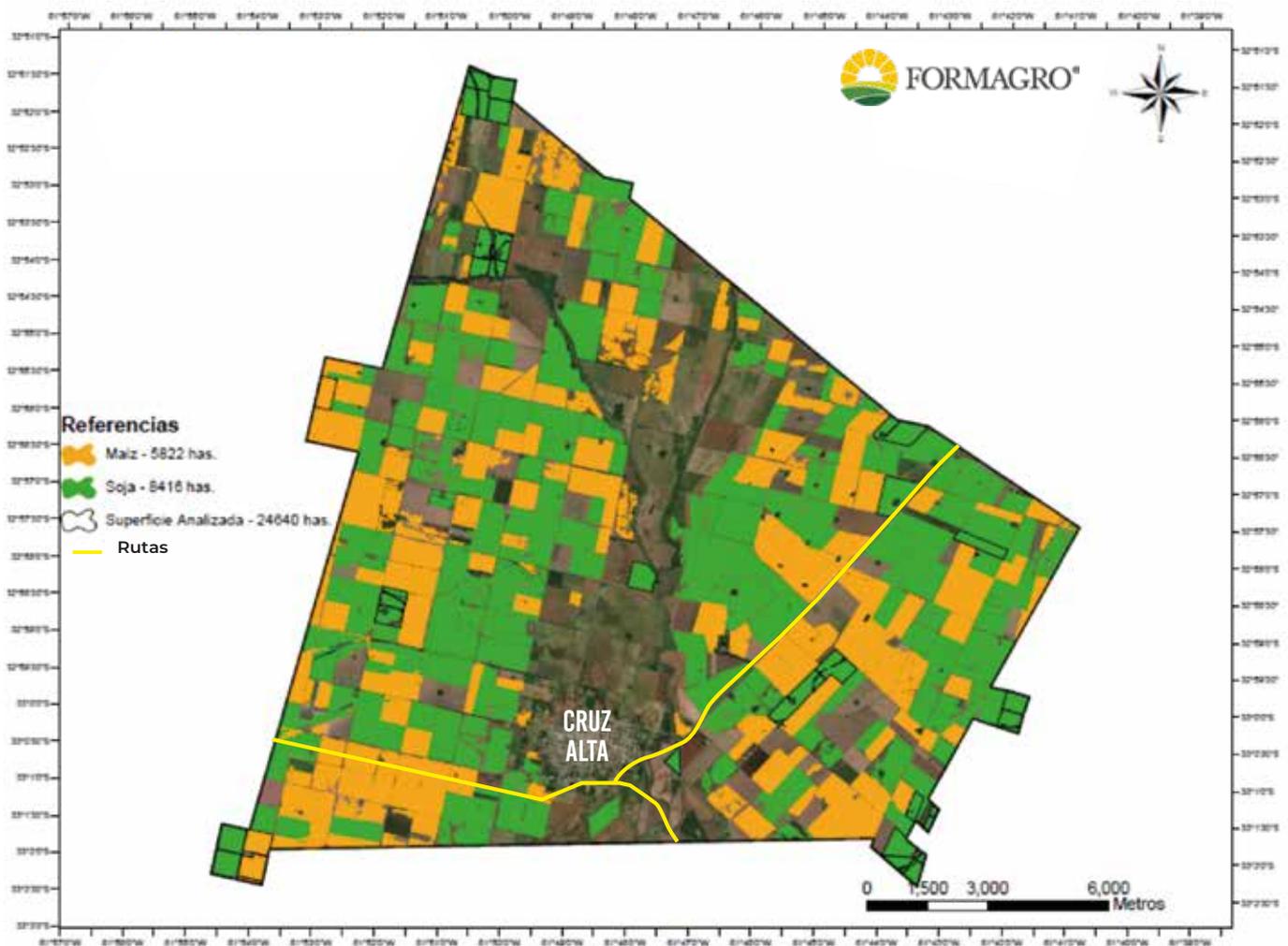
La primera de ellas se centró en un análisis macro del área global, a partir del análisis de una serie de imágenes Sentinel 2A y 2B para el periodo enero-marzo. Sobre ellas se determinó el área sembrada de maíz y de soja, para luego determinar diferentes índices: NDVI, EVI y NDII.

En la segunda etapa se realizó un análisis sobre lotes testigos, algunos de ellos en situación crítica por la falta de agua y otros en mejores condiciones, para observar la evolución de cada uno de ellos. Sobre estos lotes se calcularon los mismos índices que para el área global.



IDENTIFICACIÓN DE CULTIVO DE SOJA DE 1° Y MAÍZ TARDÍO

Se llevó a cabo la identificación los lotes sembrados con soja y maíz tardío. Como se puede observar en el siguiente mapa, se detectaron 8.309 hectáreas de soja y 5.822 de maíz, de las 24.640 hectáreas.

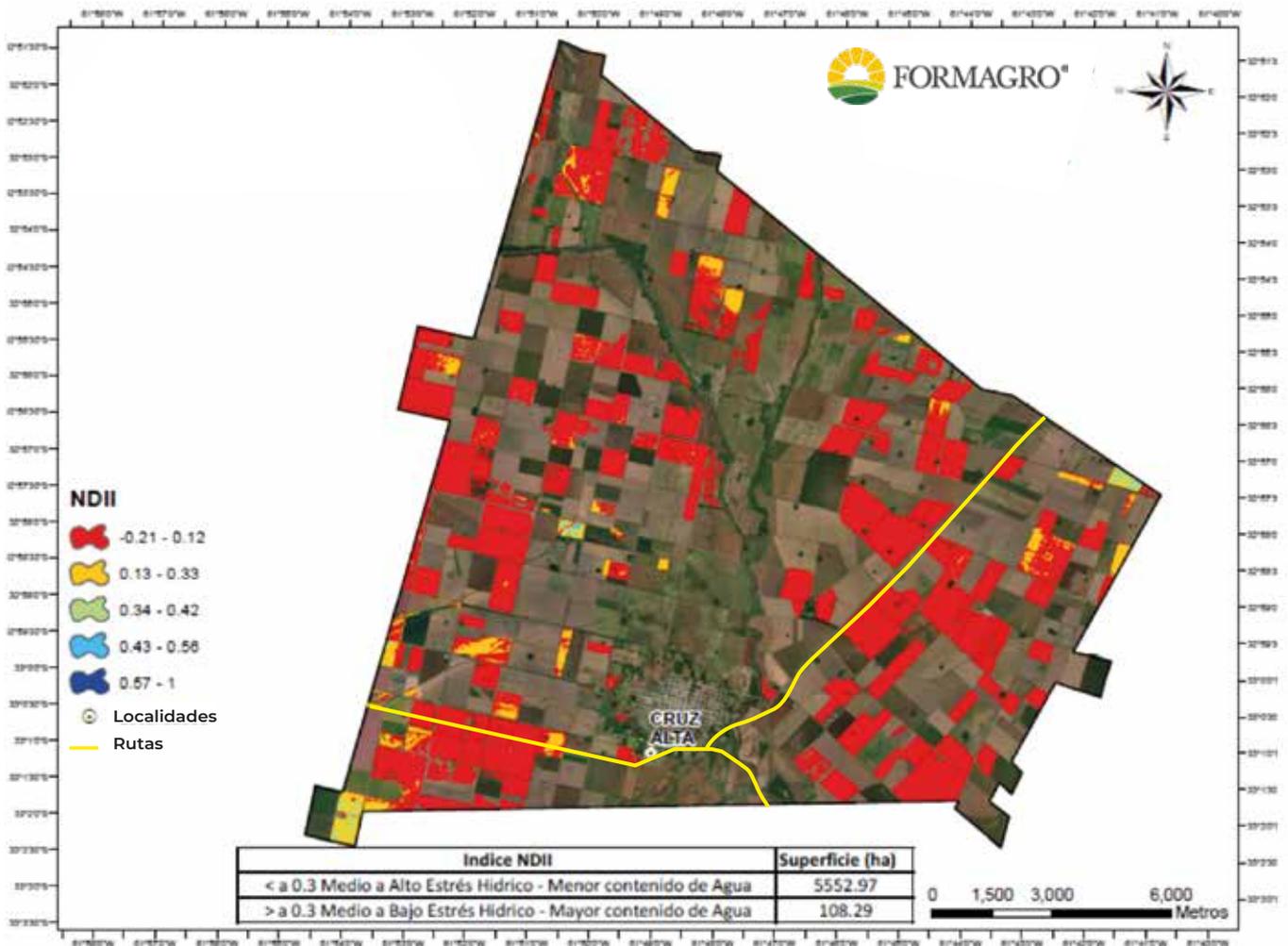


Cálculo y análisis de índices: NDVI, EVI y NDII Índice NDII

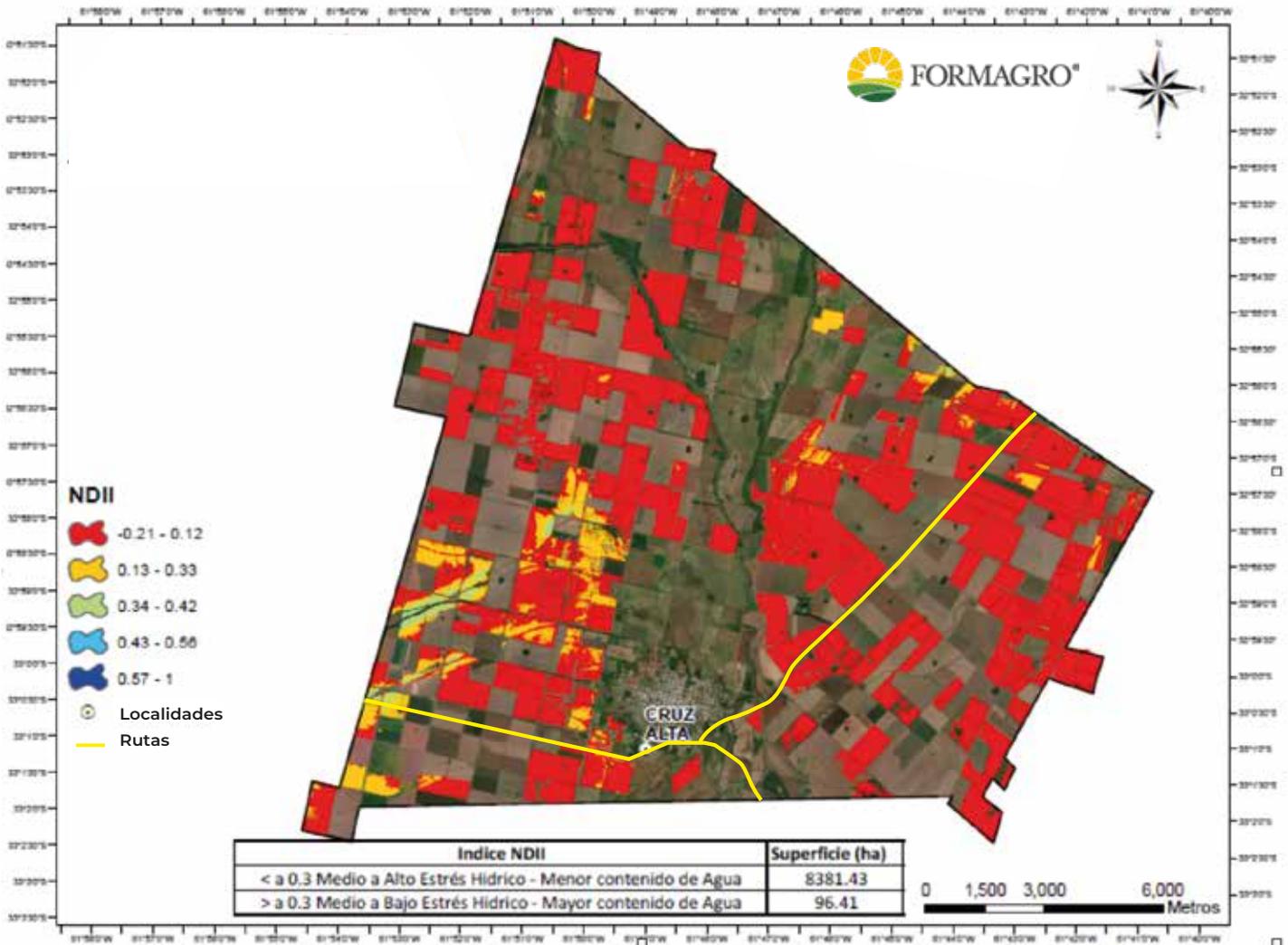
Este índice es un indicador de humedad en el cultivo. Permite caracterizar mejor las variaciones fotosintéticas en arbustos de hoja caduca o en sequía, en esclerófilo siempre verde o especies de tallo suculento. Los valores de índice por debajo de 0.3 registran media a alto estrés hídrico y menor contenido de agua; mientras que los valores por encima de 0.3 muestran bajo estrés hídrico y mayor contenido de agua.

Tanto para soja como para maíz se calculó el NDII sobre una imagen del 12 de marzo de 2023, donde se encuentra en un rango menor al 0.3 en más del 90% de las hectáreas sembradas indicando un **ALTO NIVEL DE ESTRÉS HÍDRICO**.

Cultivo: Maíz Tardío



Cultivo: soja



De la misma manera que con el NDII, se hizo el cálculo de 2 índices verdes: NDVI y EVI.

Índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI): ayuda a diferenciar la vegetación de otros tipos de cubierta terrestre y a determinar su estado general. Funciona comparando matemáticamente la cantidad de luz roja visible absorbida y la luz infrarroja cercana reflejada por la vegetación; una alta actividad fotosintética, asociada a la vegetación densa, tendrá menos reflectancia en la banda roja y mayor reflectancia en la del infrarrojo cercano. Los valores del índice varían entre 1 y -1 siendo los valores cercanos a 0.9 y 1 los indicadores de una buena cobertura vegetal y/o un buen estado general del cultivo y los cercanos a 0 indicadores de suelo desnudo, rocas y demás elementos de la superficie sin actividad vegetal.



índice de vegetación mejorado (EVI): fue propuesto por Liu y Huete (1995) para corregir simultáneamente los resultados del NDVI cuando hay influencias atmosféricas y respecto a las señales de fondo del suelo, especialmente en zonas con una cubierta vegetal densa. El rango de valores para el EVI es de -1 a 1, y para la vegetación sana varía entre 0.2 a 0.8.

Para este análisis de campaña ambos índices verdes nos muestran que los dos cultivos no se desarrollaron normalmente durante toda la campaña, alcanzando valores muy por debajo de lo normal.

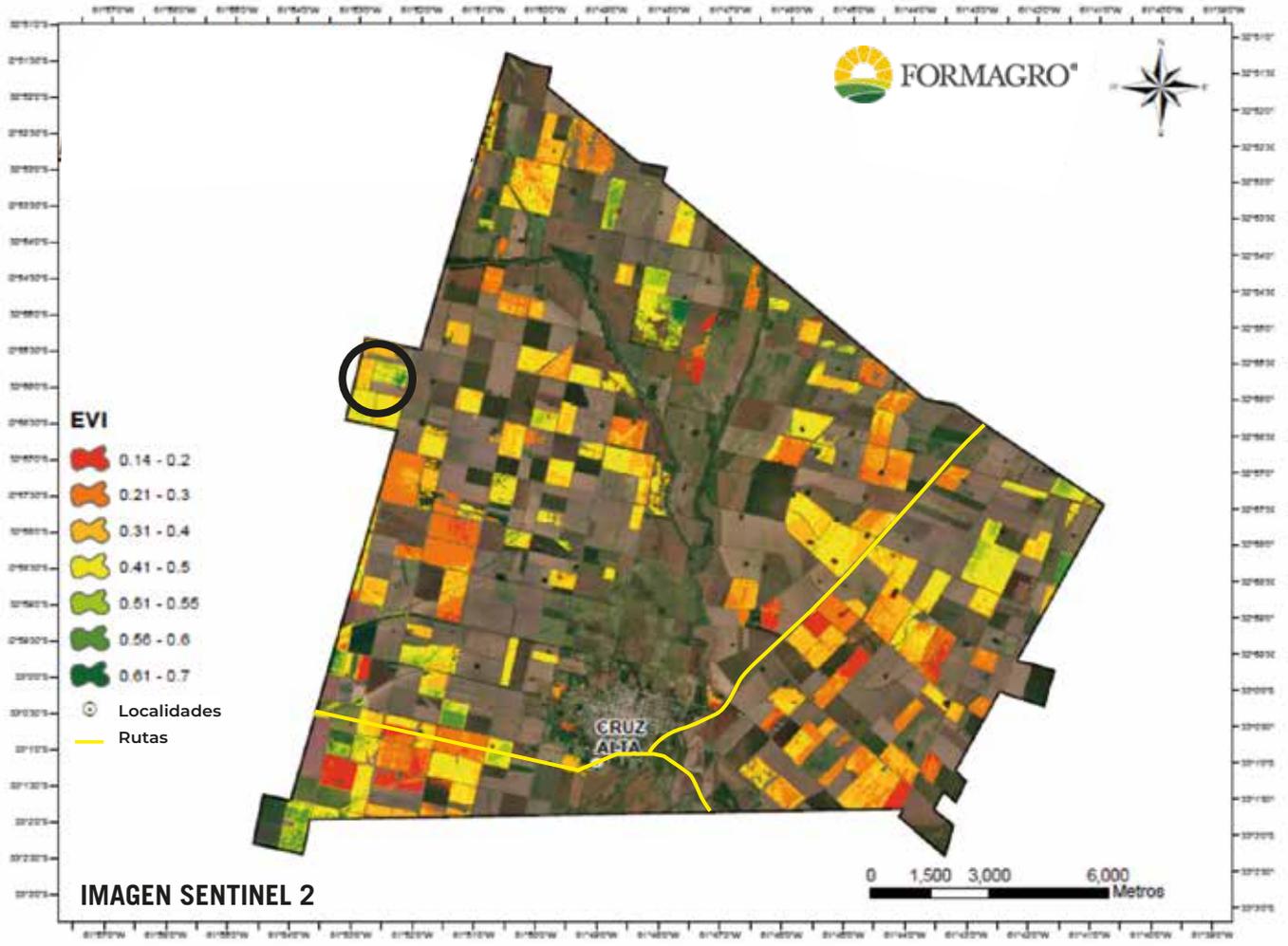
ANÁLISIS DE EVOLUCIÓN DE ÍNDICE EVI EN IMÁGENES SATELITALES

Se seleccionaron 4 imágenes para la soja y 3 para el maíz del índice EVI. Cada índice en las distintas imágenes satelitales fue clasificado con el mismo rango de valores, para que puedan ser comparables y así poder observar rápidamente la evolución de los mismos.

ÍNDICE EVI DE MAÍZ . 5 DE FEBRERO DE 2023



ÍNDICE EVI DE MAÍZ. 20 DE FEBRERO DE 2023



ÍNDICE EVI DE MAÍZ. 12 DE MARZO DE 2023



CUADRO COMPARATIVO DE IMÁGENES SATELITALES EN MAÍZ, EN DISTINTAS FECHAS

RANGO	05/02/2023		20/02/2023		12/03/2023	
	HAS	%	HAS	%	HAS	%
0.14 - 0.20	119.71	2%	374.39	6%	2,755.89	47%
0.21 - 0.30	951.77	16%	1,512.00	26%	2,149.01	37%
0.31 - 0.40	2,175.42	37%	2,006.96	34%	689.02	12%
0.41 - 0.50	2,005.86	34%	1,390.75	24%	188.48	3%
0.51 - 0.55	374.37	6%	349.77	6%	33.76	1%
0.56 - 0.60	123.37	2%	153.29	3%	7.15	0%
0.61 - 0.70	72.96	1%	36.30	1%	0.15	0%

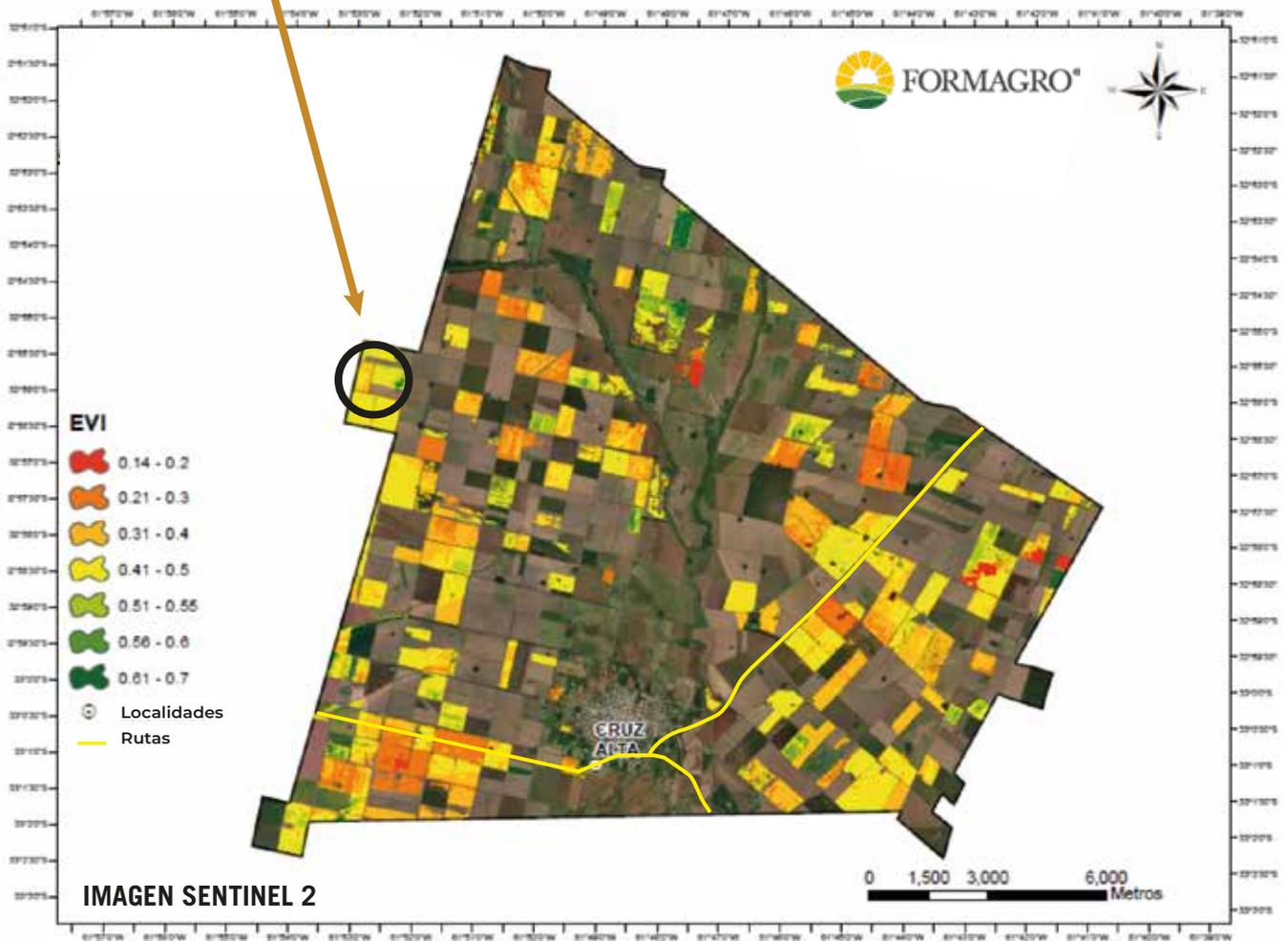
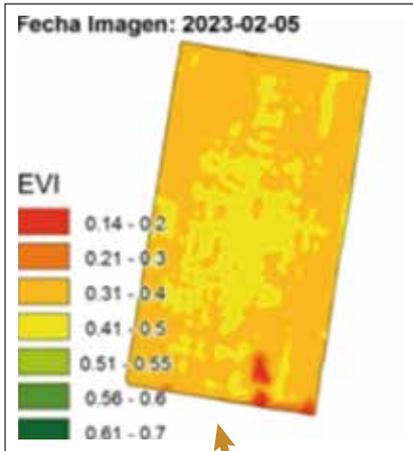
Valor normal de cultivo en ÍNDICE EVI: 0.65 (en floración los valores normales pueden ser 0.70 y 0.85)

Analizando los valores del cuadro comparativo entre las imágenes vemos que el 80 % de la superficie de maíz estuvo por debajo del 0.5, demostrando el bajo desarrollo de los cultivos.

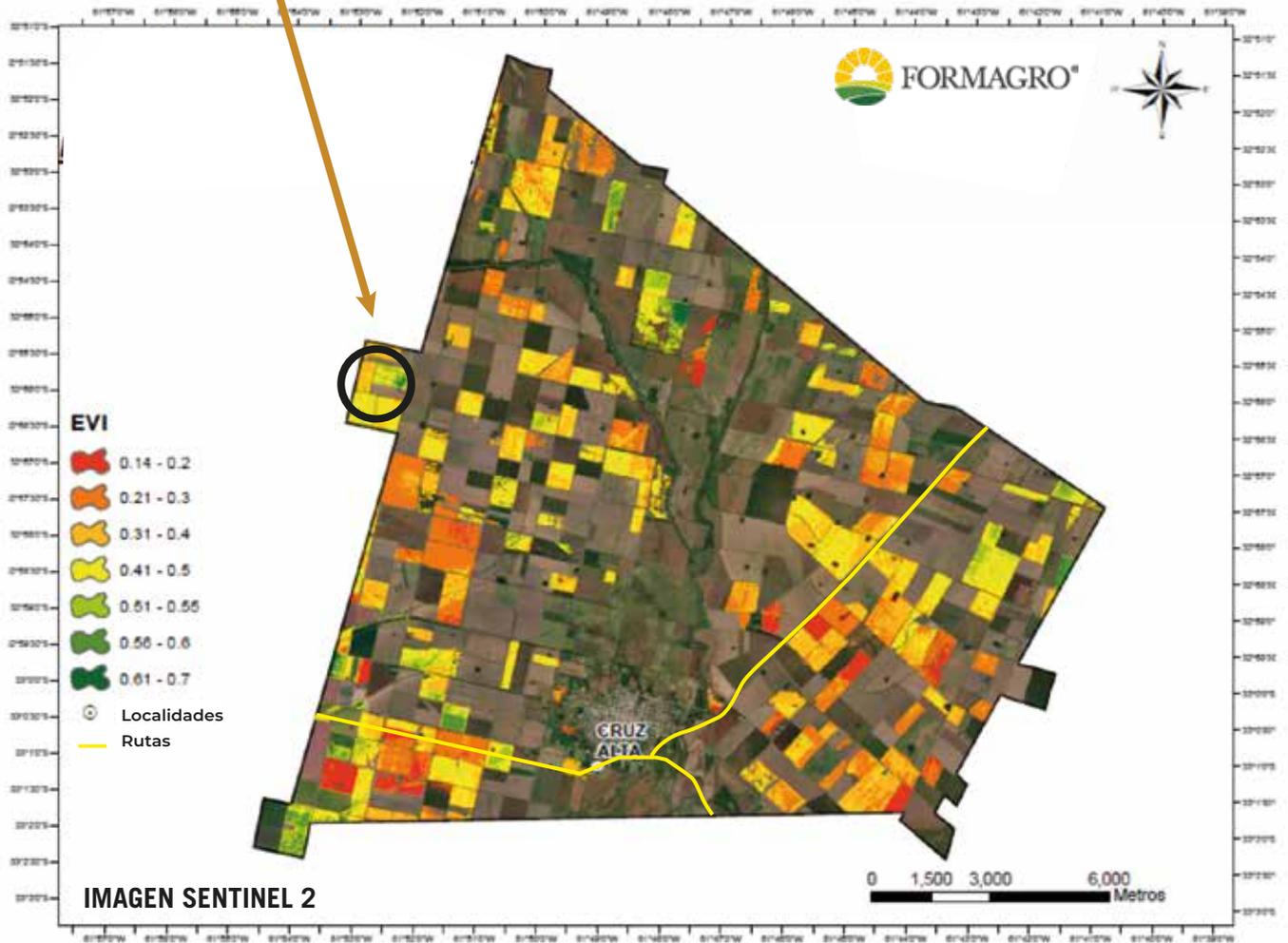
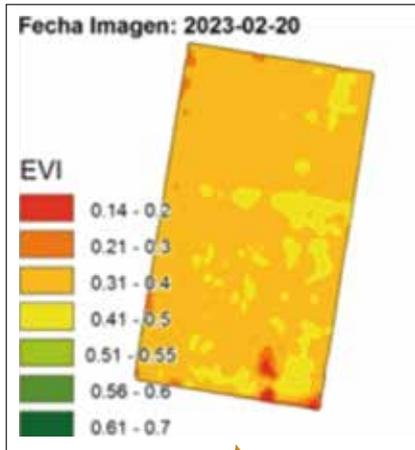
Lo que cabe destacar que los valores de la última imagen analizada de fecha 12/03/2023 nos encontramos con el **84% del área analizada debajo del 0.3.**



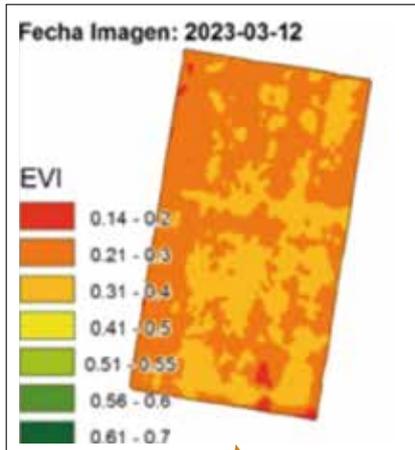
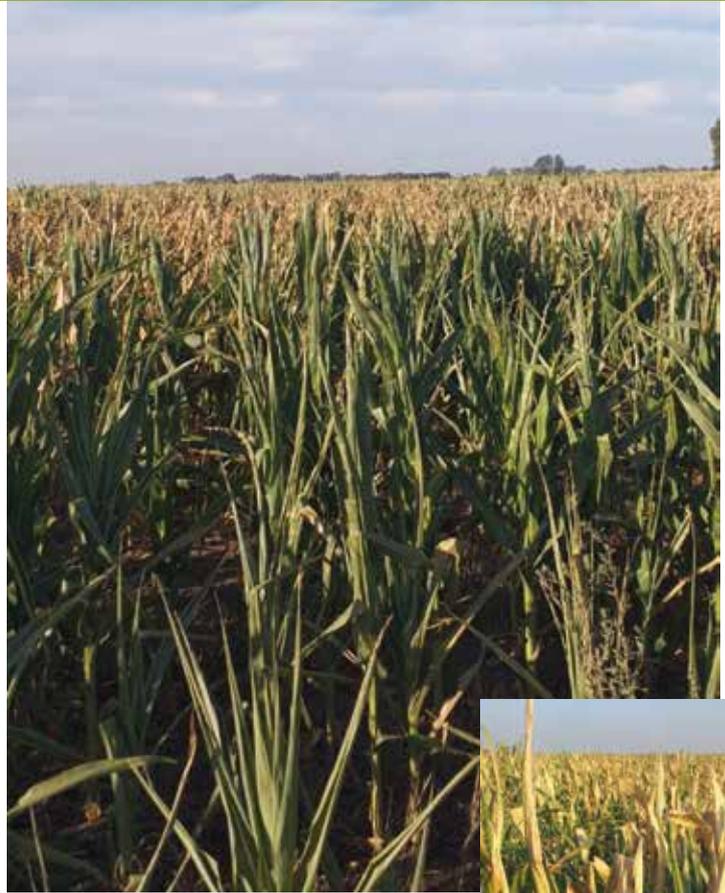
Análisis de lote
ÍNDICE EVI DE MAÍZ.
5 DE FEBRERO DE 2023



Análisis de lote
ÍNDICE EVI DE MAÍZ.
20 DE FEBRERO DE 2023

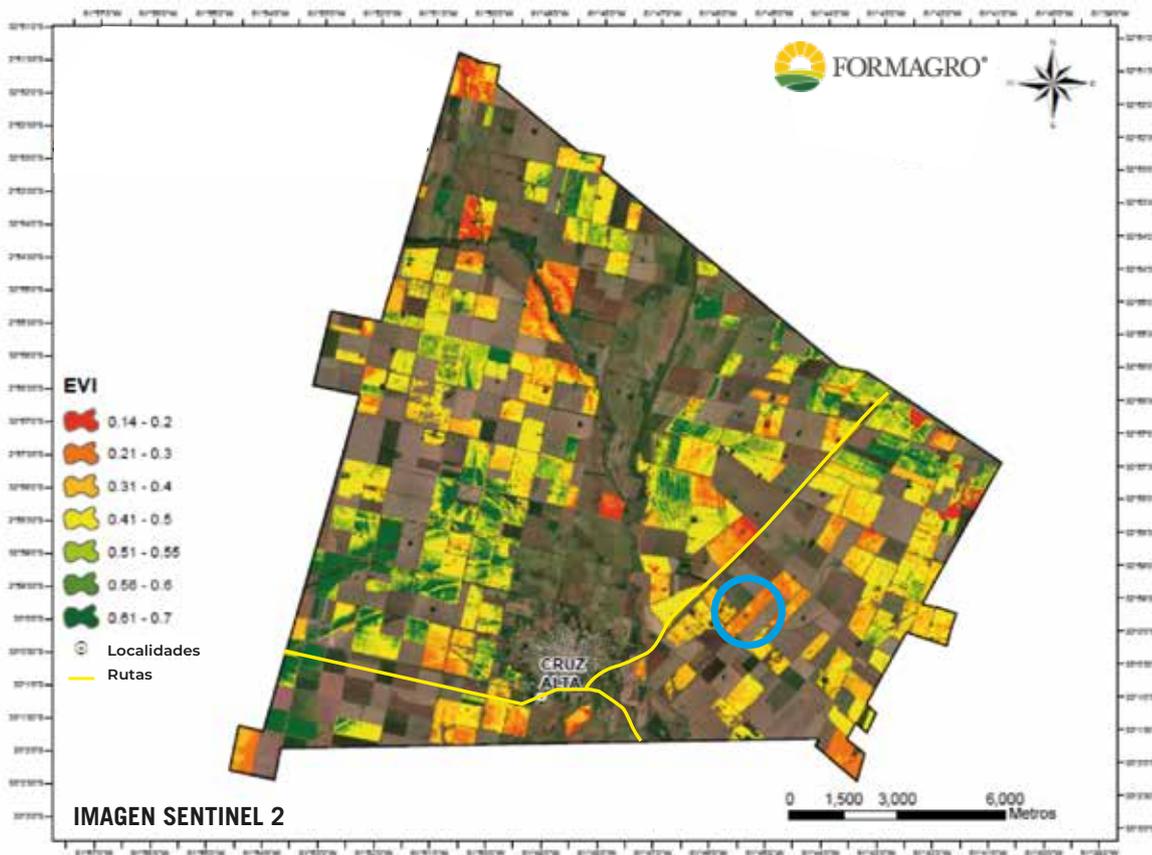


Análisis de lote
ÍNDICE EVI DE MAÍZ.
12 DE MARZO DE 2023

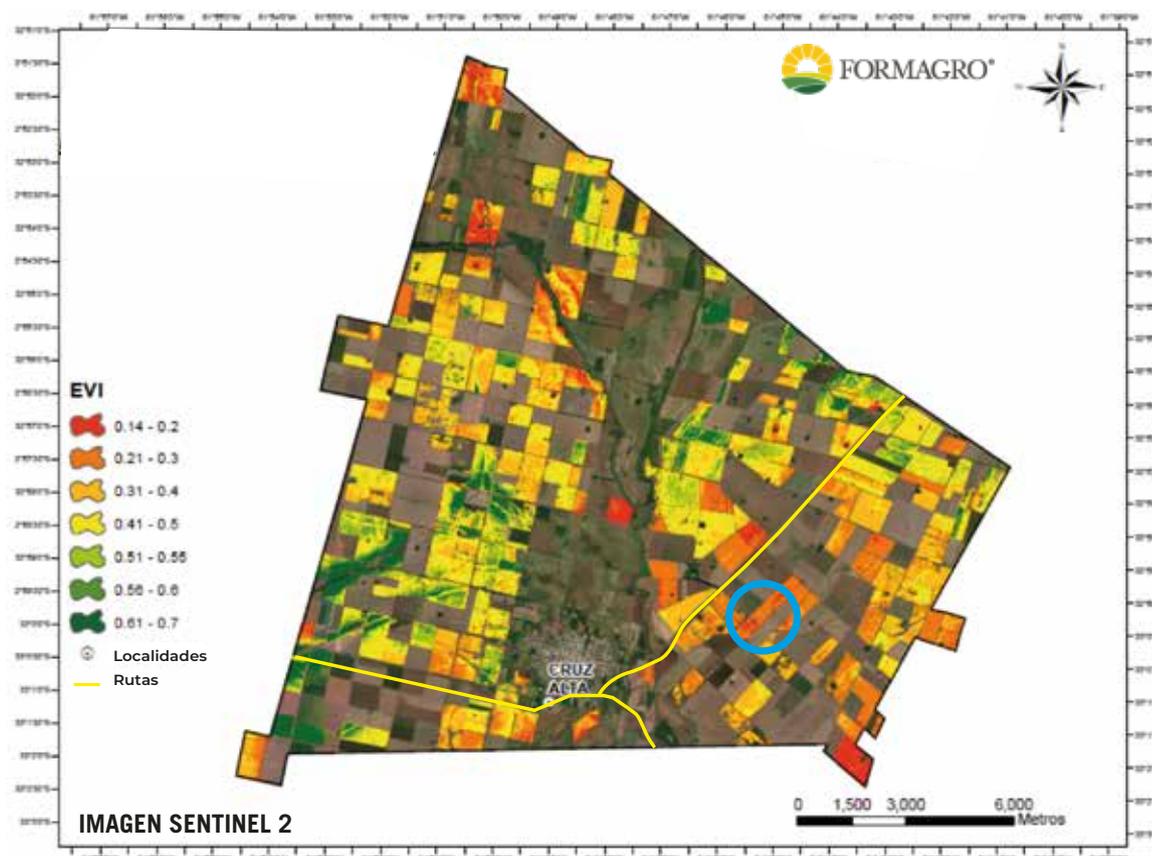


CULTIVO: SOJA

ÍNDICE EVI DE SOJA. 5 DE FEBRERO DE 2023

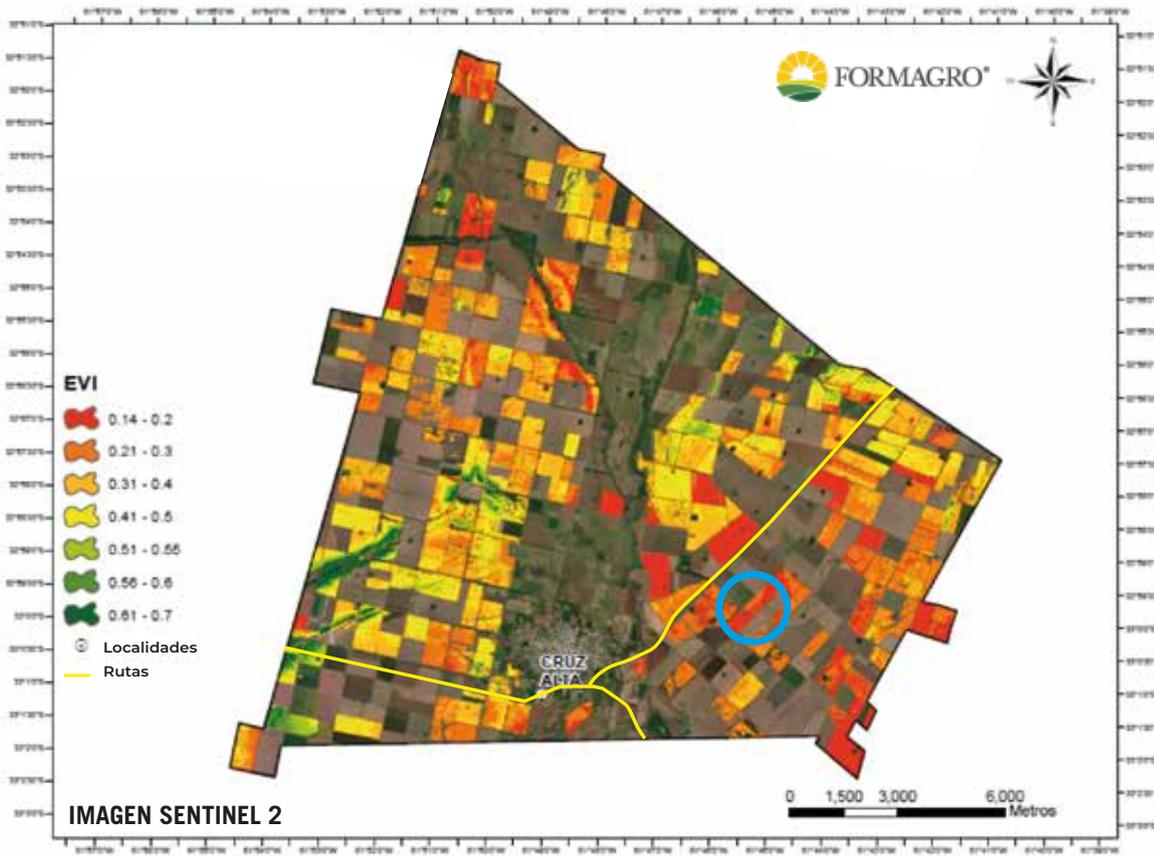


ÍNDICE EVI DE SOJA. 20 DE FEBRERO DE 2023

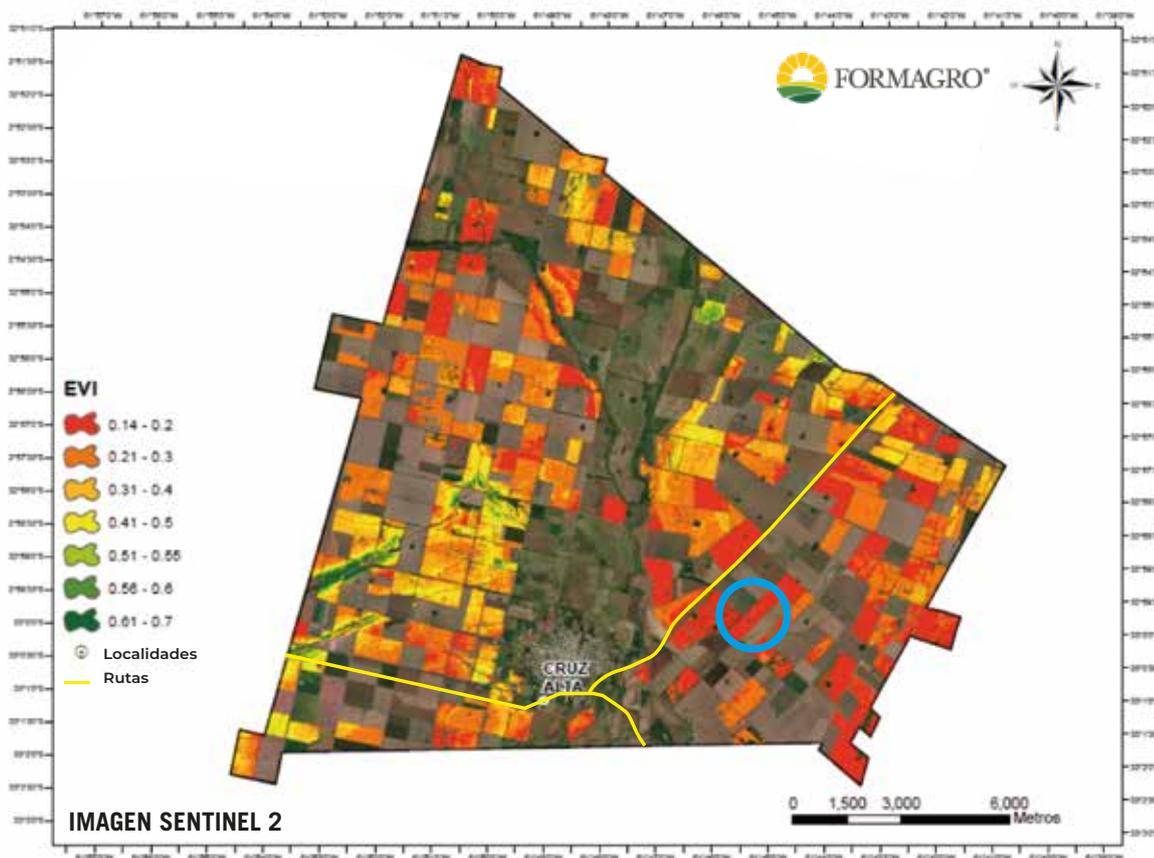


CULTIVO: SOJA

ÍNDICE EVI DE SOJA. 2 DE MARZO DE 2023



ÍNDICE EVI DE SOJA. 12 DE MARZO DE 2023

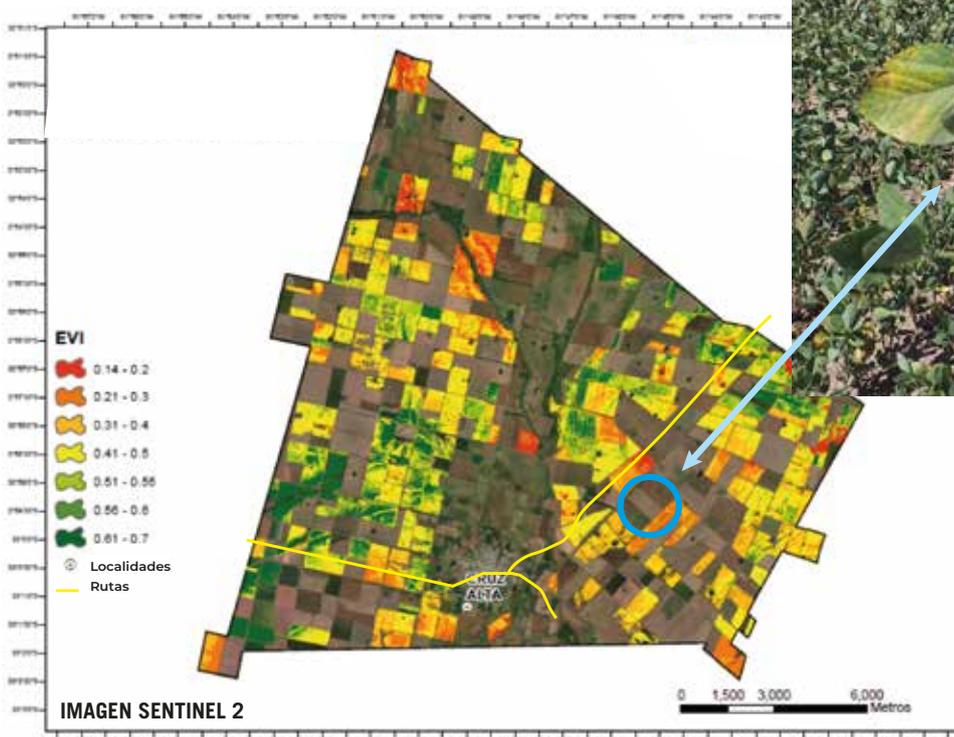


CUADRO COMPARATIVO DE IMÁGENES SATELITALES EN SOJA, EN DISTINTAS FECHAS

RANGO	05/02/2023		20/02/2023		02/03/2023		12/03/2023	
	HAS	%	HAS	%	HAS	%	HAS	%
0.14 - 0.20	276.08	3%	409.56	5%	1,301.97	15%	2,595.63	31%
0.21 - 0.30	894.54	11%	1,576.79	19%	2,567.56	31%	3,308.29	39%
0.31 - 0.40	2,199.58	26%	2,614.12	31%	2,653.96	32%	1,764.55	21%
0.41 - 0.50	2,486.19	30%	2,221.72	26%	1,294.01	15%	526.96	6%
0.51 - 0.55	977.75	12%	644.26	8%	257.77	3%	111.04	1%
0.56 - 0.60	631.69	8%	389.24	5%	161.65	2%	74.16	1%
0.61 - 0.70	952.27	11%	562.41	7%	181.18	2%	37.47	0%

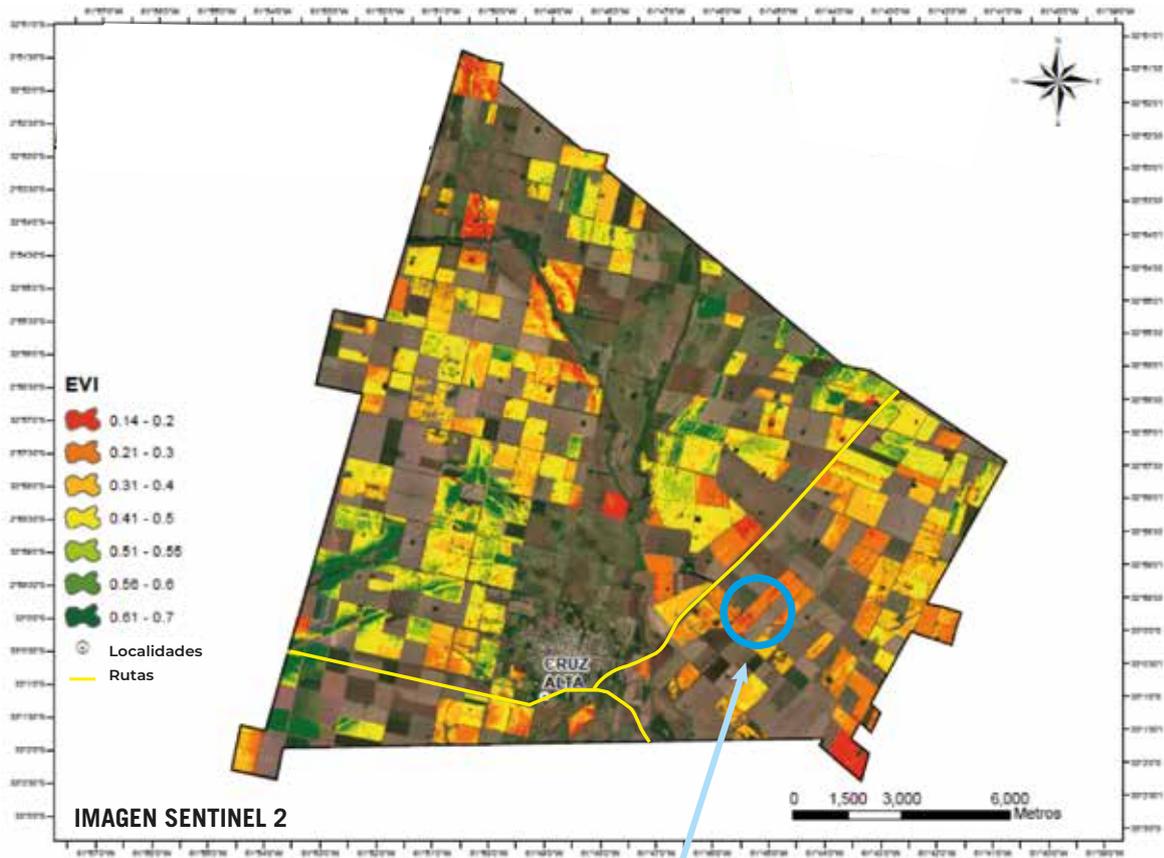
En todas las fechas evaluadas, podemos observar que al menos el 70% del cultivo de soja de la zona analizada, tiene un valor de EVI por debajo de 0.5, indicando un escaso desarrollo del cultivo de soja en la gran mayoría de los lotes; situación que nunca pudo revertirse con el tiempo. En la imagen satelital del 12/03/2023 se observa que el **91% del área se encontraba severamente afectada**.

Análisis de lote ÍNDICE EVI DE SOJA 5 DE FEBRERO 2023



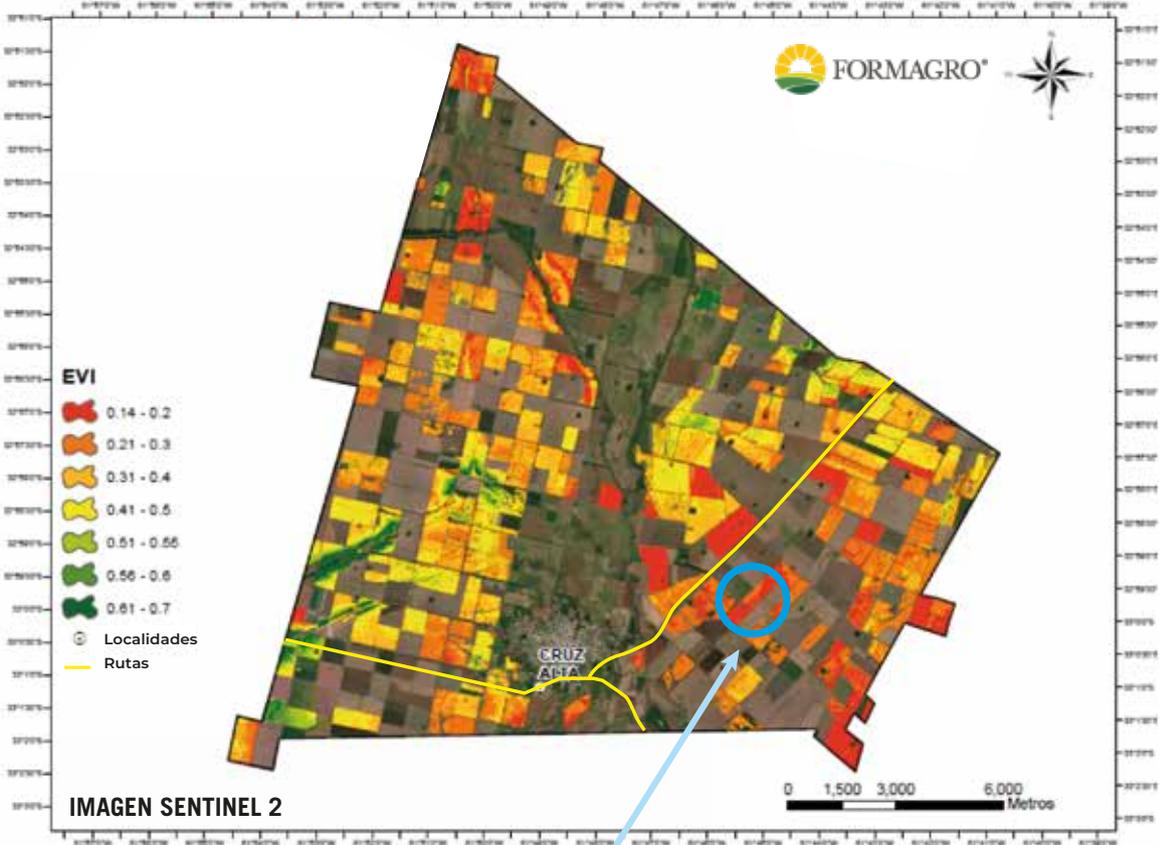
Análisis de lote

ÍNDICE EVI DE SOJA. 20 DE FEBRERO DE 2023



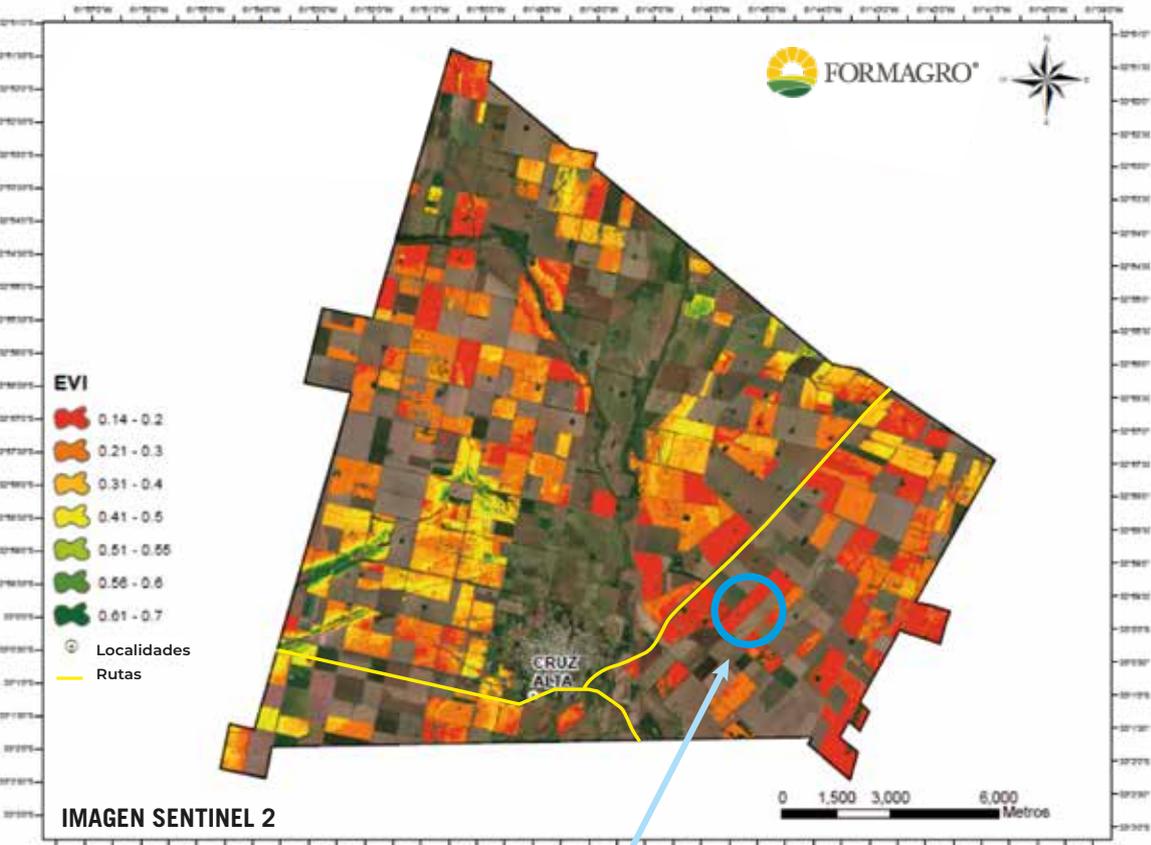
Análisis de lote

ÍNDICE EVI DE SOJA . 2 DE MARZO DE 2023



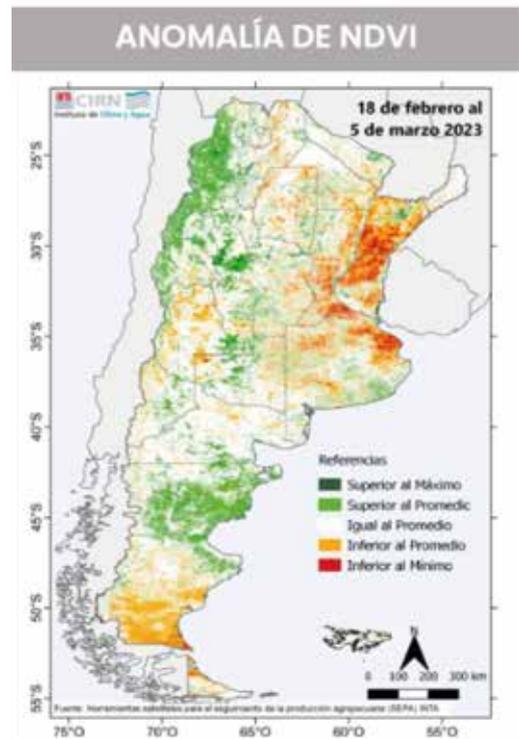
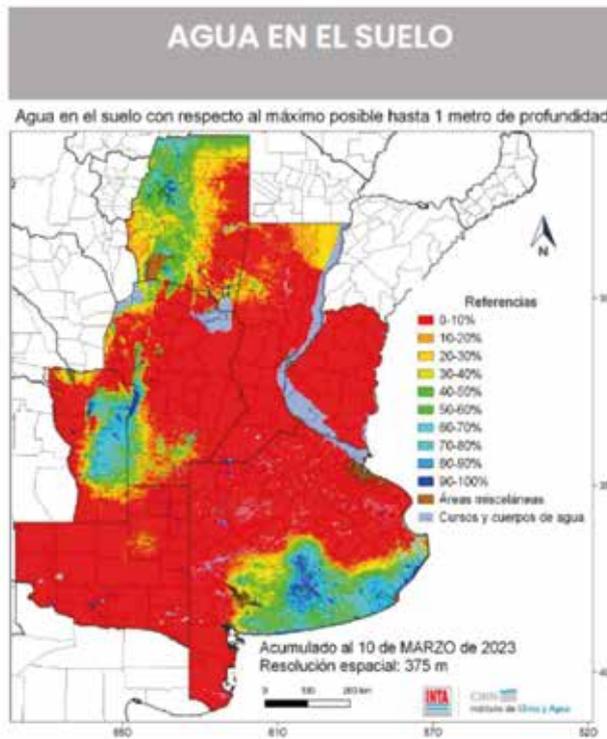
Análisis de lote

ÍNDICE EVI DE SOJA. 12 DE MARZO DE 2023



Anexo: Informe Agrometeorológico Semanal - AgroMet

A continuación se detalla la información publicada por el INTA en su reporte semanal. El mismo corresponde al 13 de marzo 2023.



Según el informe, el contenido de agua en el suelo se encontraba cercano al 0% en gran parte de la región Pampeana a mediados de marzo.

De acuerdo al informe de sequía publicado por la Facultad de Agronomía de la UBA, la zona analizada en el presente informe, que abarca parte del departamento de Marcos Juárez (Córdoba) y Belgrano (Santa Fe), se muestra con un nivel de sequía severo, impactando negativamente en el desarrollo de cultivos de soja y maíz. El comportamiento de los índices de vegetación EVI y NDVI y del índice de estrés hídrico NDII, dan cuenta del impacto de la sequía en cultivos de soja y maíz.



ANÁLISIS DE LA INVERSIÓN ECONÓMICA

Analizaremos el aspecto económico en la zona anteriormente mencionada, donde 8.300 hectáreas son de soja y 5.820 hectáreas son de maíz.

En el momento de planificar la siembra de estos cultivos, aparte de tener en cuenta la cuestión climática, se presupuestó en base a una estimación de rendimiento, en maíz de 80 quintales y en soja de 30 quintales, para lo cual se invirtió en insumos para lograr esos rendimientos. A continuación detallamos los costos promedios por hectárea de cada cultivo.

COSTOS DE SOJA 1° Y MAÍZ TARDÍO.

COSTOS DE IMPLANTACIÓN MAÍZ TARDÍO

Insumos	U\$/ha:	En qq maíz /ha	En qq soja/ha
Agroquímicos(*)	197	8,6	4,6
Semillas(**)	154	6,7	3,6
Fertilizantes(***)	360	15,7	8,4
Siembra	45	2,0	1,0
Pulverizaciones 5 * 5 U\$ c/una	25	1,1	0,6
TOTAL	781	34,0	18,2

Precio del maíz: 23 U\$/qq

Precio de la soja: 43 U\$/qq

(*) Barbecho largo 15/07/2022: Glifosato 2lts, 2.4 D 1.5 lts, Coadyuvante 0.1 lt, Atrazina 2 lts.

Barbecho intermedio 24/11/2022: Graminicida, Picloram 0.12 lts, 2,4 D 1.3 lts, Coadyuvante 0.1 lts, Glifosato 2 lts.

Quemante 15/12/2022: Paraquat 2 lts, Coadyuvante 0.1 lts.

Presiembra 26/12/2022: S Metolaclor 1.3 lts, Biciclopirona 1 lt, Lambdacialotrina 0.1 lt, Aceite 1 lt.

(**) Maíz Dekalb 7320 PR04

(***) Urea 220 kg/ha, SZ 100 Kg/ha



COSTOS DE IMPLANTACIÓN SOJA DE 1°

Insumos	U\$s/ha	qq/ha de soja
Agroquímicos (*)	149,57	3,48
Semilla	32	0,74
Fertilizantes (**)	47,5	1,10
Inoculante	5,3	0,12
Siembra	40	0,93
Pulverizaciones: 4 a 5 u\$ c/una	20	0,47
Total Costos	294,37	6,85

Precio de la soja: 43 U\$/qq

(*) **Barbecho largo 10/07/2022:** Glifosato 2lts, 2.4 D 1.5 lts, Quemante, Metsulfuron 6 grm, Coadyuvante 0.1 lt

Presiembra 03/11/2022: Graminicida, floroxypr 150 cc, S Metolaclor 1.3 lts, Imzetapyr 1 lt, Glifosato 2 lt, Aceite 0.5 lt

Post emergencia 06/12/2022: Lambdacialotrina 50 cc, Amicor 30 cc, Coadyuvante 0.1 lts.

22/12/2022: Abamectina 100 cc, Bifentrin 150 cc, Coadyuvante 100 cc

(**) Super Fosfato Simple 100 kg/ha

¿CUÁNTO INVERTIMOS ESTA CAMPAÑA?

Tomando en cuenta los costos de insumos, servicio de siembra y pulverización, podemos valorizar lo invertido en la región en análisis.

A diferencia de campañas anteriores, en esta última, se tomó más financiación para los insumos ya que el capital de trabajo que tenían los productores, se vio disminuido como consecuencia de las consecutivas fallas productivas de campañas anteriores.

Como se observa en el cuadro, la inversión total asciende a **USD 6.988.691**, para ambos cultivos.

CULTIVO	USD/ha	HA	USD TOTALES
MAIZ	781,00	5820	4.545.420,00
SOJA	294,37	8300	2.443.271,00
INVERSION TOTAL USD			6.988.691,00



COMPROMISOS ASUMIDOS EN CONCEPTO DE ALQUILER.

Se estima que el 50% del área analizada, **14.120 hectáreas**, se cultivan bajo la modalidad de alquiler en quintales fijos. Podemos estimar que el valor promedio es de 1.4 tt de soja por hectárea (**14 qq/ha de soja**) arribamos a este valor considerando que la zona tiene ambientes muy heterogéneos, los cuales oscilan entre 10 y 19 qq/ha.

En el siguiente cuadro, se detalla las toneladas comprometidas valorizándolas por el precio actual de soja.

Ha. Total	% Ha. Alquiler	Ha. en ALQUILER	TT/HA	TT SOJA	USD/TT SOJA	USD TOTALES
14120	50 %	7060	1,4	9884	390	\$ 3.854.760,00

¿CÓMO SE VIO AFECTADO EL INGRESO ESPERADO?

A medida que avanzaba la campaña, debido a las condiciones climáticas adversas, la situación de los cultivos se fue deteriorando. Por lo que los rendimientos objetivos se tornaron inalcanzables. Como analizamos en el cuadro comparativo de la página 16 de este informe, en las imágenes satelitales del 12/03/2023 muestran que el 84% de la superficie de maíz presentan pérdida total; y el 16% de la superficie restante puede llegar a 40 qq/ha lo que equivale a 3.725 toneladas de maíz dentro del área analizada, que corresponde a un ingreso en dólares de **U\$S 893.952**, la **perdida ronda 92% de la producción estimada**.

En soja, como ocurrió en maíz, se tuvo que corregir el rendimiento objetivo, como analizamos en el cuadro de la página 22 de este informe, la imagen satelital del 12/03/2023 nos muestra que el 80% del área se encuentra en estado crítico, desglosando este porcentaje, estimamos que el 20 % de esa superficie está perdida y el 60% de la misma dará un rendimiento de 8 qq/ha. En el restante 20% de la superficie de soja analizada que se encuentra en estado regular estimando un rinde de 20 qq/ha. Esto significa que esperamos una producción de soja de 7.304 toneladas dentro del área analizada, que se valoriza en **USD 2.848.560**, lo que representa un **70 % menos de la producción presupuestada**.

Cultivo	Ha. Analizadas	% Daño	Ha. DAÑADAS	Rinde Estimado	Cant TT	USD/TT	USD TOTALES
MAIZ	5820	84%	4889	0	0	240	0,00
		16%	931	4	3.725	240	893.952,00
SOJA	8300	20%	1660	0	0	390	0,00
		60%	4980	0,8	3.984	390	1.553.760,00
		20%	1660	2	3.320	390	1.294.800,00
TOTAL INGRESO ESTIMADO EN USD							3.742.512,00



En un primer análisis de la situación económica podemos decir que el resultado de la resta de **INGRESOS MENOS COSTOS**, nos arroja un **resultado NEGATIVO de USD 7.100.939.-**

COSTO	USD
ALQUILER	3.854.760,00
IMPLANTACION	<u>6.988.691,00</u>
TOTAL COSTO	10.843.451,00

INGRESO SOJA/MAIZ	3.742.512,00
-------------------	--------------

PERDIDA DEL AREA	-7.100.939,00
-------------------------	----------------------

INGRESO PRESUPUESTADO EN SIEMBRA VS. ESTIMADO AL 12 DE MARZO

Tomando en cuenta los rendimientos planteados como objetivos al comienzo de la campaña, y los precios actuales del mercado de granos, en el cuadro siguiente calculamos cual hubiera sido el ingreso esperado durante la planificación de la siembra.

Cultivo	Ha. Analizadas	Rinde Objetivo	Cant TT	USD/TT	USD TOTALES
SOJA	8300	3	24.900	390	9.711.000,00
MAIZ	5820	8	46.560	240	11.174.400,00
TOTAL INGRESO PROYECTADO EN USD					20.885.400,00

Respecto al maíz era de 8 tt/ha, el equivalente a 46.560 toneladas totales en las 5820 has. Si lo pasamos en ingresos brutos en dólares es el equivalente a U\$S 11.174.400. En soja teníamos un rendimiento objetivo de 30 qq/ha con una producción total esperada de 24.900 toneladas dentro de las 8.300 has sembradas en la zona de análisis. El ingreso esperado en dólares era de U\$S 9.711.000 según esta producción.

El ingreso total presupuestado para nuestra zona de análisis es USD 20.885.400

Analizando comparativamente los ingresos presupuestados versus los estimados al 12/03/2023, obtenemos como resultado una diferencia en el ingreso de **USD -17.142.888**, lo que pone en evidencia la magnitud del impacto económico.

INGRESO SOJA/MAIZ PRESUPUESTADO	20.885.400,00
INGRESO SOJA/MAIZ ESTIMADO 12/03/2023	3.742.512,00

DEJARIA DE INGRESAR AL SECTOR	-17.142.888,00
--------------------------------------	-----------------------



CONCLUSIÓN

La campaña 22/23 se vio muy afectada por lo climático, principalmente por la persistencia de altas temperaturas que sumado a las bajas precipitaciones y escasas reservas hídricas en el perfil, impactaron de manera negativa tanto en los rendimientos como en la calidad de los granos.

Las distintas estrategias de manejo agronómico tuvieron un impacto relativamente bajo ante la severidad de las condiciones climáticas adversas.

Las pérdidas a nivel económico para el productor en la zona son muy importantes. Como vimos anteriormente el resultado, que surge de la diferencia entre los magros ingresos que se estimaron en **USD 3.742.512**, y los costos de implantación y alquileres, que suman **USD 10.843.451** nos arroja una posible **pérdida de USD 7.100.939** para el sector productivo, la cual pone en una **SITUACIÓN FINANCIERA CRÍTICA a muchos productores**.

Recordemos que el ingreso presupuestado en una campaña normal, es aproximadamente de USD 20.885.400 y luego de analizar los daños de la presente campaña, podemos estimar el ingreso aproximado en USD 3.742.512 lo que arroja un deficit cercano a los USD 17.142.888 para el sector productivo.

A modo de cierre, además del fuerte golpe para muchos productores, la economía del área analizada se encontrará seriamente afectada por esta situación, lo que impactará directamente en los sectores prestadores de servicios (transporte, acopios, contratistas de cosecha y otros) e indirectamente a la totalidad de nuestra sociedad, que capta fondos del sector agrícola para financiar otras actividades y desarrollos.

Autores

Ing. Agr. Machuca Sebastian

Ing. Agr. Borroni Cecilia

Cristian Ariosti

Imágenes satelitales: Formagro S.R.L

Diseño: Lic. Andrea Borsini

Marzo de 2023, Cruz Alta, Cba.

