



Universidad Nacional de San Luis

Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias

***Experiencia laboral en la producción de Maíz (Zea mays L.)
para la empresa Sánchez Agronegocios S. A., durante la
campaña 2021-2022.***

Autor:

David Héctor Llobell

Trabajo final de Ingeniería Agronómica

Director:

Ing. Agro. Alberto Andres Borcosqui

Codirector:

Ing. Agro. Nicolás Sánchez

Villa Mercedes, San Luis

2025

DERECHO DE AUTOR

© 2025, David Héctor Llobell

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento.

DEDICATORIA

- A mi madre SUSANA AMALIA DEL FABBRO DE LLOBELL y a mi padre HECTOR RAFAEL LLOBELL quienes, con su amor incondicional, sus fortalezas y sus sacrificios ha sido mi mayor inspiración y el pilar fundamental en cada uno de mis logros. Su constancia y fe en mí han iluminado el camino hacia esta meta.
- A mis hijos, FRANCISCA, EMILIA y JULIAN quienes son mi mayor motivación y la razón por la que busco ser cada día mejor. Que este logro sea un testimonio de que, con perseverancia y dedicación, todo es posible.

AGRADECIMIENTOS

- Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a mi esposa, LEILA HANDI ISMAEL, quien ha sido mi compañera incondicional, brindándome apoyo emocional, comprensión y aliento durante toda esta travesía académica. Su amor y paciencia han sido fundamentales para alcanzar este objetivo.
- A mi familia, por creer en mis capacidades y acompañarme en cada paso de este proceso. Su respaldo y motivación constante han sido pilares indispensables en la consecución de este sueño profesional.
- A mis amigos, por su solidaridad, comprensión y los momentos compartidos que hicieron más llevadero el camino recorrido.
- A la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA) de la Universidad Nacional de San Luis, por brindarnos la formación académica de excelencia, los recursos necesarios y el ambiente propicio para nuestro desarrollo profesional. Asimismo, a todos los docentes que, con su dedicación y conocimiento, contribuyeron significativamente a mi formación como Ingeniero Agrónomo.

RESUMEN

Esta experiencia laboral consistió en una práctica profesional supervisada con el fin de profundizar en las tareas específicas que se llevan a cabo en el ámbito laboral del Ingeniero Agrónomo en este establecimiento, fortaleciendo las habilidades y conocimientos adquiridos a lo largo de la formación universitaria. Dicha práctica se desarrolló desde fines de julio del 2021 hasta mediados de agosto del año 2022 en el Establecimiento “La Cumbre”, perteneciente a la empresa Sánchez Agronegocios S.A. en el departamento Pueyrredón, provincia de San Luis, en el marco de un convenio celebrado entre la empresa y la Universidad Nacional del San Luis. El entrenamiento consistió en la ejecución de actividades, abarcando desde labores administrativas, asesoramiento de productos para el sector agropecuario, monitoreo del cultivo, de malezas, de plagas y enfermedades a campo, así como la participación en reuniones interinstitucionales, todas ellas realizadas en la empresa. Las actividades estuvieron bajo la supervisión del Ingeniero Agrónomo a cargo de ellas. La experiencia, permitió aplicar conocimientos y habilidades, y adquirir nuevas destrezas basadas en situaciones reales de trabajo en el ámbito comercial y de producción a campo, complementando los conocimientos académicos. Asimismo, se fortaleció la visión ante las funciones que cumple un agrónomo tanto en el ámbito académico, en el ámbito profesional como en la sociedad, siendo enriquecedora para la formación profesional y personal.

Palabra claves: Practica Profesional Supervisada; Producción agropecuaria, Integración académica-laboral

Estudiante: David Héctor Llobell

Carrera Ingeniería Agronómica

Registro: 5/0160/03

DNI: 31383575

Correo electrónico: llobell.david@gmail.com

TE: 266-4332295; Cel.: 2657-626174

Dirección. B° Altos de los Puquios M: 50, C: 11, Juana Koslay. San Luis.

Empresa: Sánchez Agronegocios S.A.

Dirección: Gral. Paz(S), N°379, San Luis. Teléfono: 2664455353

Director: Ing. Agr. Alberto Andrés Borcosqui

Co-director Técnico y Contacto en la Empresa: Ing. Agr. Nicolás Sánchez

Cargo: Gerente Comercial

Correo electrónico: nicolas.sanchez@sanchezagronegocios.com.ar

Índice de contenidos

1. Introducción -----	6
2. Objetivo General -----	12
2.1 Objetivos específicos -----	12
3. Metodología -----	13
3.1 Área de estudio -----	13
3.1.1. Caracterización edáfica y climática de la zona de estudio -----	14
3.2. Presiembra y siembra -----	17
3.2.1. Elección de lotes -----	17
3.2.2. Elección de híbridos y fecha de siembra -----	17
3.2.4. Siembra y Maquinaria -----	21
3.2.5. Fertilización -----	28
3.3. Crecimiento, desarrollo y fenología del cultivo -----	32
3.4. Control de malezas e insectos -----	33
3.4.1. Barbechos -----	33
3.4.2. Manejo post emergente de malezas -----	34
3.4.3 Monitoreo de insectos -----	36
3.5. Cosecha -----	38
4. Conclusiones y consideraciones finales. -----	41
5. Referencias Bibliográficas -----	43
6. Anexos -----	48

Índice de Figuras.

Figura N° 1. Producción nacional de maíz por provincia (en toneladas) y principales indicadores de la campaña 2021/22. La provincia de San Luis (XIII) registró una producción de 1.877.200 toneladas.	7
Figura N° 2. Fenología del maíz. En el eje x se presenta la escala de Ritchie et al. (1986).	10
Figura N° 3. Relación entre la fenología y determinación de los componentes del rendimiento	10
Figura N° 4. Factores que afectan la productividad del maíz.	11
Figura N° 5. Área de estudio en la Provincia de San Luis donde se observa los campos de cultivo donde se realizó el seguimiento profesional de la producción del cultivo de maíz	14
Figura N° 6. Relación entre temperaturas promedio mensuales Máximas y mínimas de la localidad La Cumbre, Prov. de San Luis. En el periodo de los años 2021-2022. Fuente: Elaboración propia, con datos de REM.....	15
Figura N° 7. Precipitaciones mensuales de la localidad La Cumbre, Prov. de San Luis. En el periodo de los años 2021-2022. Fuente: Elaboración propia, con datos de REM.	16
Figura N° 8. Híbrido DK72-20VTPRO4.....	18
Figura N° 9. Híbrido DK73-30VT3PRO.....	18
Figura N° 10. Híbrido DK72-10RR2.....	19
Figura N° 11. Híbrido DK 72-70VT3PRO.....	19
Figura N° 12. Sembradora Super Walter 630 2018.....	22
Figura N° 13. Cassey 2019 230HP doble tracción.	23
Figura N° 14. Fecha de siembra lote N3. Fuente: Software FieldViewTM Elaboración propia...	24
Figura N° 15. Densidad de siembra Lote N3 Fuente: Software FieldViewTM Elaboración propia.	24
Figura N° 16. Distribución de híbridos en lote N3 Fuente: Software FieldViewTM Elaboración propia.	25
Figura N° 17. Fecha de siembra lote N2 Fuente: Software FieldViewTM Elaboración propia...	25
Figura N° 18. Densidad variable de siembra lote N2 Fuente: Software FieldViewTM Elaboración propia.	26
Figura N° 19. Distribucion de híbrido en el lote N2 Fuente: Software FieldViewTM Elaboración propia.	26
Figura N° 20. Fecha de siembra lote S2. Fuente: Software FieldViewTM Elaboración propia...	27
Figura N° 21. Densidad variable de siembra Lote S2. Fuente: Software FieldViewTM Elaboración propia.	27
Figura N° 22. Distribución de híbridos en el lote S2. Fuente: Software FieldViewTM Elaboración propia.	27
Figura N° 23. Fertilizante empleado en la siembra Microessentials SZ.	29
Figura N° 24. Tanque a campo para el almacenamiento del fertilizante liquido SolMIX.	31
Figura N° 25. <i>Conyza bonariensis</i>	34
Figura N° 26. <i>Amaranthus hybridus</i>	35
Figura N° 27. Imágenes de algunos herbicidas utilizados.	36
Figura N° 28. Escala Davis.....	37
Figura N° 29. Cosechadora CASE 7088. Fuente: Propia.	38
Figura N° 30. Resultado de cosecha por lote e híbrido. Lote N3 Fuente: Software FieldViewTM Elaboración propia.	39
Figura N° 31. Resultado de cosecha por lote e híbrido. Lote N2 Fuente: Software FieldViewTM E. propia.	39
Figura N° 32. Resultado de cosecha por lote e híbrido. Lote S2 Fuente: Software FieldViewTM Elab. propia.....	40

Índice de anexos.

Anexos N° 1.Orden de trabajo, siembra lotes N3, N2 y S2.	48
Anexos N° 2.Orden de trabajo refertilización Solmix (20 de enero de 2022).....	49
Anexos N° 3.Planilla recorrida.	50
Anexos N° 4.Orden de trabajo barbecho (18 de septiembre de 2021).....	51
Anexos N° 5.Orden de trabajo graminicida (2 de noviembre de 2021).	52
Anexos N° 6.Orden de trabajo pre emergentes y reseteo de lotes (1 de diciembre de 2021)....	53
Anexos N° 7. Orden de trabajo Post emergentes (9 de enero de 2022).	54

1. Introducción

El maíz es considerado uno de los cultivos de mayor importancia cultural y económica en las diversas sociedades del mundo, su origen se ha documentado en el continente americano y en las culturas mesoamericanas como los sitios de selección, hibridación, domesticación, formación de las primeras variedades y de su manejo en el desarrollo del sistema productivo [1], [2].

Por ser uno de los cultivos más extendidos en el mundo por las bondades de elementos nutritivos que aporta al consumirlo y ser parte de la materia prima básica de la industria de transformación con la que se produce almidón, aceite, proteínas, bebidas alcohólicas, edulcorantes en la alimentación y comestibles [3], cada año se producen cientos de miles de toneladas de maíz blanco y amarillo de diferentes variedades y un gran porcentaje de la producción se destina para consumo animal y humano [4]. A nivel mundial, la superficie cultivada de maíz ha experimentado un crecimiento significativo, pasando de 105 millones de hectáreas en 1961 a aproximadamente 205 millones de hectáreas en 2021, con un rendimiento promedio de 5,876 kg/ha [5]. Para 2022, la producción global de maíz alcanzó casi 1,200 millones de toneladas, representando el cereal con mayor producción a nivel mundial y con el crecimiento más acelerado desde el año 2000, incrementándose en un 97% debido a su amplio uso en sectores más allá del consumo humano directo [5].

Los métodos empleados para el cultivo del maíz han evolucionado junto con las nuevas tecnologías de producción agrícola y los conocimientos prácticos del cultivar, aunado a la comprensión del medio físico productivo (suelo, agua y clima), y la aplicación de fertilizantes que han facilitado elevar la calidad y el rendimiento de su cultivo. Bajo condiciones adecuadas de clima y riego, el manejo agronómico desde la siembra, el crecimiento y la atención de las etapas fenológicas del cultivo hasta la cosecha son factores determinantes en la calidad y el rendimiento. El maíz ha demostrado el mayor potencial de rendimiento genético entre los cereales [6], consolidándose como el cereal con mayor producción mundial, superando al trigo y al arroz [5], lo que lo posiciona como uno de los cultivos de mayor importancia económica a nivel global.

En cuanto a la producción de maíz a nivel nacional, las hectáreas sembradas se incrementaron significativamente entre las campañas 2018/19 y 2022/23, pasando de 6,0 a 7,7 millones de hectáreas (m ha) en el ciclo 2021/22, para luego registrar 7,1 m ha en 2022/23. La campaña 2023/24 mostró una importante recuperación tras la sequía del ciclo anterior, alcanzando una producción de 57 millones de toneladas, con un rendimiento promedio nacional de 7,0 toneladas por ha [7]. Para la campaña 2024/25, se proyecta un crecimiento histórico con un área sembrada de 9,7 m ha, representando un incremento del 16,8% respecto al ciclo anterior [8]. La campaña 2021/22, que registró 7,7 m ha, constituyó la superficie más elevada hasta ese momento debido a las condiciones climáticas favorables, el aumento en las productividades previas y una relación producto/insumo favorable, con un 17,2% más que el promedio de las cinco campañas mencionadas. Del total sembrado, el 52% correspondió a maíces de

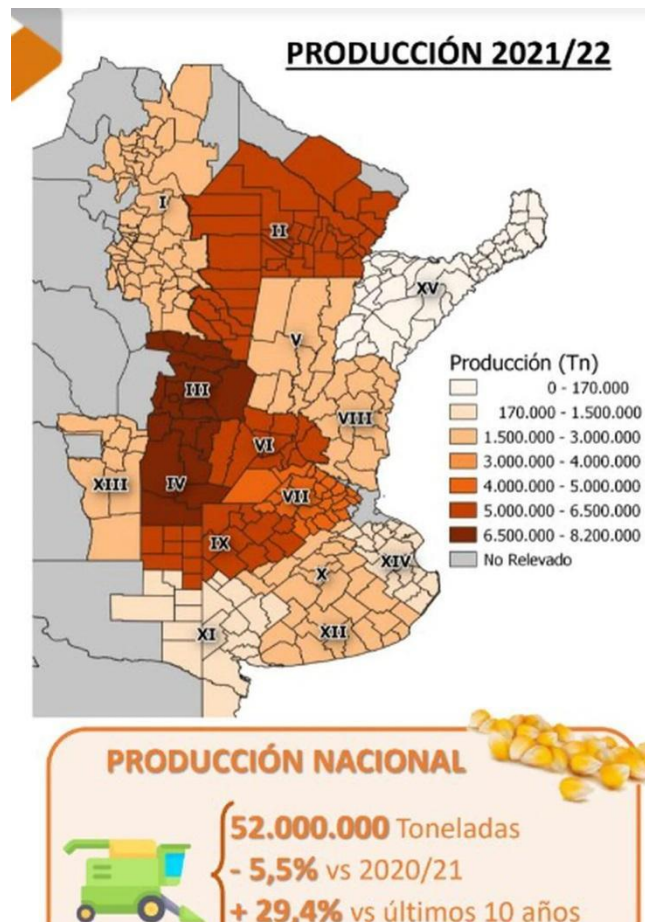


Figura N° 1. Producción nacional de maíz por provincia (en toneladas) y principales indicadores de la campaña 2021/22. La provincia de San Luis (XIII) registró una producción de 1.877.200 toneladas. Fuente: [10].

ciclo tardío y el 48% a los de ciclo temprano. El Producto Bruto Maicero alcanzó USD 21.302 millones, un 16% por encima del valor del año anterior [9].

En la provincia de San Luis, las hectáreas sembradas con maíz se incrementaron significativamente entre las campañas 2018/19 y 2021/22, pasando de 246.000 ha a 325.000 ha, 321.000 ha y alcanzando un récord de 365.000 ha en la campaña 2021/22, respectivamente (Fig. 1). Esta última campaña registró una producción de 1.877.200 toneladas [10]. Sin embargo, la campaña 2022/23 experimentó una drástica disminución debido a la sequía, con una superficie sembrada de 246.000 ha y una producción estimada de 1.000.000 de toneladas [5], lo que representó una caída superior al 50% respecto al ciclo anterior [11]. Para las campañas más recientes, se proyecta una recuperación gradual de la producción provincial en línea con la tendencia nacional, aunque aún no se dispone de datos oficiales consolidados para los ciclos 2023/24 y 2024/25.

El cultivo de maíz está sujeto a criterios agronómicos, localización geográfica, sistemas culturales antropogénicos, disposición de herramientas y maquinaria, lo que hace necesario ejemplificar un método genérico basado en la experiencia profesional que contribuya al conocimiento de la labor agronómica. La identificación de las fases fenológicas necesarias durante la implantación del cultivo, los requerimientos energéticos, la supervisión, el control y manejo de factores ambientales y tecnológicos del sistema productivo hasta alcanzar la cosecha del grano de maíz, constituyen los ejes fundamentales que se desarrollarán en este estudio. El conocimiento de la fenología del cultivo, los factores determinantes del crecimiento y los períodos críticos para la determinación de los componentes del rendimiento son fundamentales para orientar el manejo del cultivo y comprender los factores que intervienen en la cadena productiva del maíz [12], facilitando así el análisis del sistema productivo en la provincia de San Luis.

La elección de la fecha de siembra es una de las decisiones agronómicas más importantes en el cultivo de maíz, ya que determina el ambiente fototermal e hídrico al que estará expuesto el cultivo durante su ciclo específicamente el periodo crítico del cultivo donde se define el rendimiento. En la provincia de San

Luis, las condiciones climáticas y ambientales específicas han llevado a la adopción de la siembra tardía de maíz como una estrategia clave para maximizar el rendimiento y reducir los riesgos asociados a factores climáticos adversos. [13].

En San Luis, las fechas de siembra óptimas varían según el sistema de producción (riego o secano) y las condiciones ambientales de cada zona. Para cultivos bajo riego, la mejor época de siembra se sitúa entre el 10 y el 20 de octubre, permitiendo al cultivo aprovechar al máximo la radiación solar y las temperaturas favorables durante el período crítico de floración. En cambio, para cultivos de secano, la siembra tardía (diciembre) ha demostrado ser más eficiente, especialmente en años con inviernos secos y primaveras con escasas precipitaciones. [14].

La siembra tardía de maíz en San Luis es una estrategia agronómica que responde a las condiciones climáticas y ambientales de la región. Esta práctica no solo reduce los riesgos asociados al estrés hídrico y las heladas tardías, sino que también maximiza la eficiencia en el uso de los recursos disponibles, contribuyendo a una mayor estabilidad y rendimiento del cultivo. Como señala [13], la elección de la fecha de siembra debe basarse en un análisis detallado de las condiciones locales y los objetivos de producción, priorizando siempre la adaptación del cultivo al ambiente en el que se desarrolla.

La escala más utilizada para el estudio de los cambios cíclicos del cultivo de maíz en respuesta al ambiente es la de Ritchie et al. [15]. Esta escala (Fig. 2) resume el desarrollo del cultivo a partir de la descripción de órganos visibles (escala macroscópica), dividiendo el ciclo en dos grandes períodos, el vegetativo y el reproductivo. El primero, que transcurre entre VE (emergencia) y VT (panojamiento), abarca la etapa en que se despliegan nuevas hojas, proceso que se va describiendo como V_n (siendo *n* el número de 'collares' de hojas visibles). El segundo comienza con la floración femenina (R1) y finaliza con la madurez fisiológica de los granos (R6). La madurez fisiológica en maíz se identifica mediante la formación de la capa negra en la base de los granos. Este proceso ocurre por la necrosis de los haces vasculares que conectan el grano

con el marlo, y es ampliamente utilizado como indicador confiable para determinar el momento óptimo de cosecha [16].

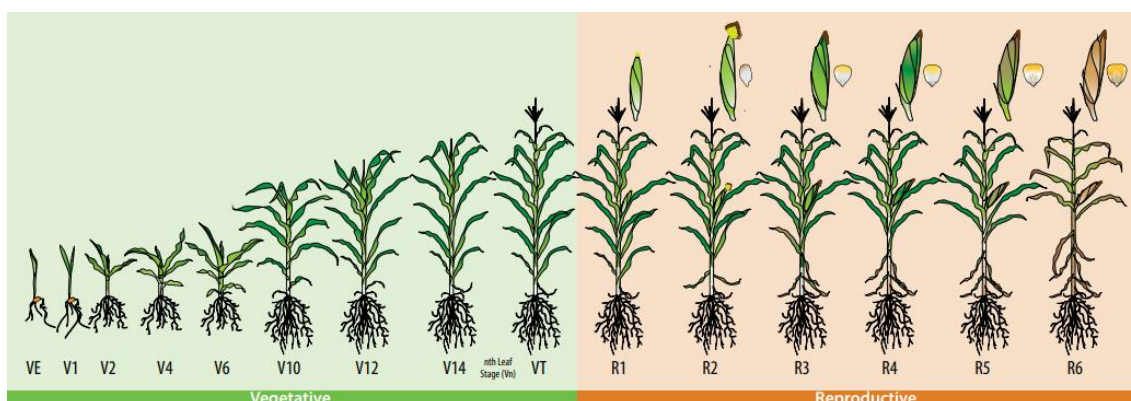


Figura N° 2. Fenología del maíz. En el eje x se presenta la escala de Ritchie et al. (1986). Fuente: [17].

El rendimiento del cultivo de maíz se determina por espigas/ha multiplicado por granos/espigas y peso del grano. Cada componente del rendimiento se define en diferentes etapas fenológicas del maíz y en cada una es afectada por el genotipo (híbrido), el clima (radiación solar, T min, T máx.), contenido de humedad del suelo, nutrientes, rotación de cultivos, presencia de insectos, malezas y enfermedades, así como el manejo de estas y del cultivo (Fig. N°3).

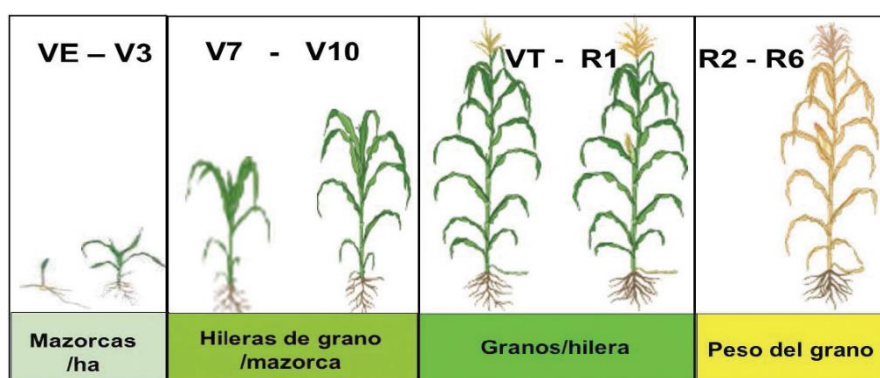


Figura N° 3. Relación entre la fenología y determinación de los componentes del rendimiento. Fuente: [18].

También se debe considerar que, para favorecer la calidad del grano de maíz, las labores de cosecha del grano se presentan como una fase clave del proceso productivo [19].

En la provincia de San Luis, la cosecha de maíz suele realizarse entre marzo y agosto, dependiendo de la fecha de siembra y las condiciones meteorológicas. Las siembras tempranas (octubre-noviembre) se cosechan a principios de otoño, mientras que las siembras tardías (diciembre) se cosechan hacia finales de otoño o principios de invierno. Es fundamental que el grano alcance un contenido de humedad adecuado (entre 14% y 18%) para garantizar una cosecha eficiente y reducir los costos de secado. [20], [10].

La productividad del maíz es el resultado de la interacción compleja entre múltiples factores climáticos, edáficos, de manejo agronómico y de genética. Un enfoque integrado que considere estas interrelaciones es esencial para optimizar el rendimiento del cultivo y asegurar una producción sostenible. (Fig. N°4). Es necesario analizar e integrar todos los componentes del sistema de producción, la tecnología de insumos y de procesos involucrados para la correcta toma de decisiones que maximicen los rindes y minimicen las pérdidas.



Figura N° 4. Factores que afectan la productividad del maíz. Fuente: [18].

La construcción del rendimiento final de un cultivo se comienza a formar desde la elección del lote, evaluando su fertilidad a través de la interpretación de análisis de suelo, de la correcta toma de muestras del mismo, para determinar planes de fertilización, la elección del híbrido de acuerdo a su potencial de rendimiento, monitoreo de malezas en barbecho y la prescripción de productos fitosanitarios a aplicar, el momento de siembra, la correcta regulación de la sembradora, el monitoreo de malezas, enfermedades e insectos durante el desarrollo del cultivo identificando especies, evaluación de umbrales de daño y de acción, prescripción de productos fitosanitarios para los mismos, la correcta

regulación del equipo pulverizador y el momento de aplicación, finalizando con las labores de cosecha.

Debido al rol clave del Ingeniero Agrónomo en la construcción del rendimiento y en la conducción de los cultivos a campo se optó por la modalidad de equivalencia laboral para acceder al título de Ingeniero Agrónomo en base a la aplicación profesional de los saberes adquiridos durante el cursado de la carrera en la realidad agropecuaria, para desarrollar criterios fundamentales en la toma de decisiones. Esta modalidad se encuentra enmarcada en la ordenanza del Consejo Directivo N° 020/15 de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias (FICA) de la Universidad Nacional de San Luis.

La propuesta abarca la integración de los conocimientos adquiridos principalmente en las asignaturas de las áreas temáticas de Sanidad y Producción Vegetal y Recursos Naturales e Ingeniería Rural de esta carrera. Además, involucra la recopilación de datos de campo y búsqueda de información.

2. Objetivo General

Adquirir las competencias profesionales de la Ingeniería Agronómica mediante la ejecución de tareas técnicas específicas desde la implantación hasta la cosecha del cultivo de maíz, dentro de la empresa Sánchez Agronegocios S. A., en el departamento Juan Martín de Pueyrredón, establecimiento La Cumbre (S.L.).

2.1 Objetivos específicos

- Conocer e identificar el medio físico productivo agrícola del cultivo.
- Adquirir conocimientos básicos de la agricultura bajo la observancia de las situaciones en campo y de la recopilación de datos.
- Identificar factores agronómicos que ayuden al crecimiento y desarrollo del cultivo.
- Describir el accionar profesional en el ciclo productivo de maíz en la campaña 2021-2022.

3. Metodología

La experiencia laboral se llevó a cabo en el marco de las actividades que se desarrollan en la empresa Sánchez Agronegocios S. A., que se caracteriza por estar a la vanguardia en tecnología agrícola y en triangular servicios de asesoramiento agronómico, técnico y financiero dirigido a productores particulares y al público en general. Su alcance de acción está en la provincia de San Luis (en las localidades de Villa Mercedes, San Luis y Tilisarao) y al Sur de la provincia de Córdoba, en la localidad de Sampacho. Por más de 45 años la firma pone atención en el seguimiento de cosecha fina y gruesa, principalmente soja y maíz. La modalidad de trabajo de la empresa contempla múltiples tareas desde venta de insumos agrícolas hasta asesoramiento técnico a productores. [21].

Dentro de la experiencia laboral se realizaron diferentes actividades referentes a la producción y conducción del cultivo del maíz bajo la supervisión del Ingeniero Agrónomo Nicolás Sánchez M.P:130, entre ellas: el control de calidad comercial en ventas de insumos (agroquímicos, semillas, silobolsas, etc.), actividades técnicas, operativas y gerenciales. Dentro de estas últimas actividades, se obtuvo la información técnica y práctica que fueron utilizados en el presente trabajo

3.1 Área de estudio

El presente trabajo se llevó a cabo en tres lotes destinados al cultivo de maíz, ubicados en el campo denominado "La Cumbre" a 16 Km de la Ciudad de San Luis, propio de la empresa (Figura N°5). El primer lote (N2) y el segundo lote (N3) se encuentran hacia el norte del campo con una superficie de 114 y 100 ha, respectivamente. El tercer lote (S2) se encuentra ubicado en dirección Sur con una superficie de 96 ha. Las coordenadas geográficas de las parcelas son las siguientes:

- N3: latitud -33,363 599 y longitud -66,1388969
- N2: latitud -33,3772516 y longitud -66,1322021
- S1: latitud -33,3748355 y longitud -66,1570930



Figura N° 5. Área de estudio en la Provincia de San Luis donde se observa los campos de cultivo donde se realizó el seguimiento profesional de la producción del cultivo de maíz (Fuente: Elaboración propia con datos de [22]).

3.1.1. Caracterización edáfica y climática de la zona de estudio

Para la localidad de San Luis, las precipitaciones presentan una marcada ocurrencia en el semestre cálido (primavera-verano), concentrándose en promedio el 85% de la precipitación anual, que varía entre 400 y 750 mm anuales. Los meses de mayor registro pluviométrico promedio son diciembre (149 mm), enero (152 mm) y marzo (128 mm), mientras que el más seco es junio, con una precipitación promedio de 21 mm [23]. El clima es semiárido con invierno seco [23].

Los suelos de la serie Comandante Granville de la carta de suelo de San Luis se encuentran dentro de LA subregión del Piedemonte sur de las Sierras grandes de San Luis, ocupando una franja ondulada del piedemonte oriental de la sierra de San Luis. Tienen como material originario un loess calcáreo, espeso de textura franco-arenoso. Genéticamente son suelos poco desarrollados de perfil simple del tipo A-AC-C, con régimen de humedad ústico. Estos suelos poseen un porcentaje de materia orgánica que varía entre 0,67% y 1,34% en los diferentes horizontes, siendo los horizontes A los de mayor contenido. El régimen hídrico es considerablemente inferior al de la zona pampeana húmeda, y los elementos que intervienen en la evapotranspiración, como déficit de humedad, heliofanía y vientos, se encuentran expresados con mayor intensidad [24].

3.1.2. Caracterización Meteorológica de la localidad de La Cumbre, durante el periodo 2021-2022

Para caracterizar la campaña en estudio se utilizaron los datos de REM, para el Paraje La Cumbre (Fig. N°6).

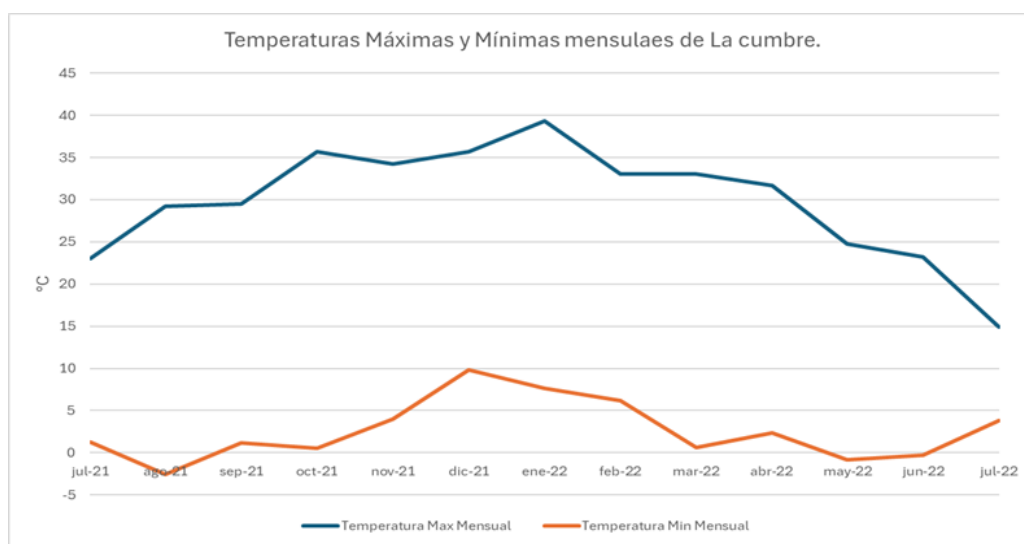


Figura N° 6. Relación entre temperaturas promedio mensuales Máximas y mínimas de la localidad La Cumbre, Prov. de San Luis. En el periodo de los años 2021-2022. Fuente: Elaboración propia, con datos de [25].

La temperatura máxima varía considerablemente durante el año, comenzando su ascenso en noviembre, alcanzando su valor máximo en enero de 2022 (39,3°C) y descendiendo marcadamente hasta su mínima en junio de 2022 (14,9°C). En cuanto a la mínima presenta una mayor variabilidad en los meses invernales. Enero y febrero muestran temperaturas mínimas más altas, mientras que agosto tiene temperaturas mínimas promedio de -2,6°C. Se observa una diferencia entre la temperatura máxima y mínima más pronunciada en los meses de verano (octubre y noviembre).

Las temperaturas en este periodo siguen un patrón estacional típico de un clima cálido en el verano, con temperaturas máximas más altas y mínimas más bajas en el invierno. Los picos de temperatura máxima en enero y octubre sugieren períodos de calor más intenso.

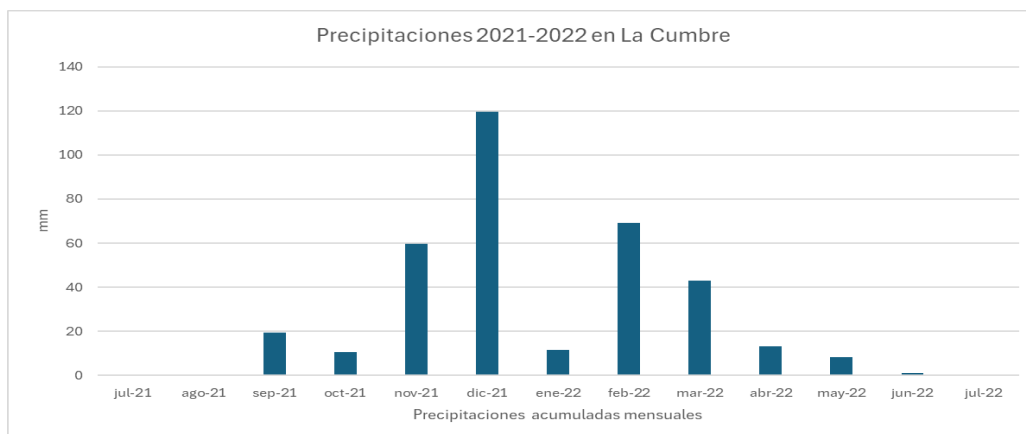


Figura N° 7. Precipitaciones mensuales de la localidad La Cumbre, Prov. de San Luis. En el periodo de los años 2021-2022. Fuente: Elaboración propia, con datos de [25].

La precipitación muestra una marcada concentración en los meses de primavera y verano (noviembre 2021 a marzo 2022), registrándose los valores más altos en diciembre (119,4 mm), enero y marzo, seguidos por noviembre (59,8 mm). En contraste, los meses de invierno (junio, julio y agosto) presentan precipitaciones mínimas o nulas, configurando un período seco bien definido. Este patrón estacional, con concentración de lluvias en el semestre cálido (primavera-verano) y sequía invernal, es característico del clima semiárido de la provincia de San Luis (Fig. N°7).

Los datos indican un clima marcadamente estacional en la localidad de La Cumbre, con grandes oscilaciones de temperatura y humedad relativa dependiendo de la época del año. Las temperaturas máximas alcanzan su punto más alto en los meses de verano (diciembre y enero), con valores superiores a 35°C, mientras que descienden considerablemente en invierno. La humedad relativa presenta un comportamiento inverso a la temperatura, registrando valores máximos durante el verano (superiores al 45% entre diciembre y febrero) cuando coinciden con las mayores temperaturas y precipitaciones, y valores mínimos hacia el final del invierno-inicio de primavera (31,56% en septiembre). El patrón de precipitaciones muestra una marcada estacionalidad, con lluvias concentradas entre noviembre y marzo (período húmedo) y una sequía invernal bien definida en los meses de junio, julio y agosto, característica del clima semiárido de San Luis.

3.2. Presiembra y siembra

3.2.1. Elección de lotes

Los lotes destinados a maíz se eligieron de acuerdo con la rotación de cultivos, soja – maíz, ya que permite por un lado una variación en la exploración de raíces en los distintos estratos del suelo y como consecuencia la extracción de nutrientes a distintos niveles, y por otro lado mantener la fertilidad de suelo ya que las necesidades de nutrientes son distintas en cada cultivo. [13];[26].

El cultivo de maíz es clave en las rotaciones agrícolas de la provincia de San Luis debido a la cobertura vegetal que deja el maíz en el suelo, lo que disminuye notablemente las pérdidas de agua y permite su aprovechamiento como abono de los cultivos, al aumentar el contenido de materia orgánica del suelo, incrementando de esta manera la fertilidad de los suelos agrícolas [5].

El sistema de producción bajo siembra directa, donde no se laboreo el suelo, posibilita incrementar el porcentaje de carbono almacenado en las diferentes estructuras de suelo mejorando sus propiedades físicas, químicas y biológicas, aumentando su productividad y disminuyendo al mismo tiempo la tasa de contaminación ambiental, particularmente de CO₂ [27].

En el período relevado, los lotes se encontraban con contenidos de humedad entre malos y regulares, para la siembra de cultivos agrícolas como consecuencia de la falta de precipitaciones que afectó la región los meses previos a la siembra. (Fig. N°8)

La rotación de cultivos es una decisión por parte de los Ingenieros Agrónomos, responsables de cada establecimiento donde se ponderan parámetros ambientales, económicos y agronómicos de este sistema agropecuario.

3.2.2. Elección de híbridos y fecha de siembra

Los materiales elegidos y su ficha técnica, que se detallan a continuación, fueron de la empresa Dekalb:

- DK72-20VTPRO4. (Fig. N°8)
- DK73-30VT3PRO. (Fig. N°9)
- DK72-10RR2. (Fig. N°10)
- DK 72-70VT3PRO. (Fig. N°11)

DK72-20

VTPRO4

Gran estabilidad y altos niveles de rendimiento en todos los ambientes > CICLO CORTO

- ✓ Híbrido de alto potencial productivo y competitividad principalmente en ambientes de mediana y alta productividad.
- ✓ De lo mejor del portafolio a Tizón y muy bueno a Mal de Río Cuarto.
- ✓ Disponible con la tecnología VTPRO4, la mejor solución para el control del Cogollero (*Sporobolus maydis*) en ambientes de alta presión.
- ✓ Ciclo corto. Excelente opción para plantaciones donde se busque precocidad y antipolvo cosechas.
- ✓ Adecuado manejo de densidad y fertilización para explotar su potencial y evitar riesgos de quebrado.

Características

Tipo de cruzamiento	Simple
Tipo de grano	Dentado
Peso de 1000	323
Madurez relativa	121
Altura de planta (cm)	200
Inserción de espiga (cm)	101
Semillas por bolsa	80.000

TREATAMIENTO DE SEMILLA:

VERSIONES DISPONIBLES:

Densidad recomendada
Cantidad mínima de plantas para lograr el máximo rendimiento

Para más información de manejo de densidad & fertilización ingresar a www.csbvivo.com

Perfil sanitario y agronómico

MAL DE RÍO CUARTO	3	QUEBRADO	2
TIZÓN	2	VUELCO	2
ROYA	4	GREEN SNAP	2
HUMEDAD A COSECHA	3		

1 Tolerancia
2 Tolerancia
3 Tolerancia
4 Tolerancia
5 Susceptible
6 Susceptible

Figura N° 8. Híbrido DK72-20VTPRO4.

DK73-30

DEKALB

Ideal en lotes de mediana productividad / Seguridad de rendimiento > CICLO COMPLETO

- ✓ Excelente competitividad en ambientes de medio potencial (entre 80-90 q/ha).
- ✓ Perfil agronómico excelente, con muy bajo riesgo a Quebrado y Vuelco.
- ✓ Top del portafolio en perfil sanitario, siendo excelente en Mal de Río Cuarto, Tizón y Roya.
- ✓ Ideal en aquellas zonas/fechas de siembra en las que el nivel de quebrado o perfil sanitario pueda ser un riesgo. Excelente comportamiento para siembras tardías.

Características

Tipo de cruzamiento	Simple
Tipo de grano	Dentado
Peso de 1000	337
Madurez relativa	123
Altura de planta (cm)	196
Inserción de espiga (cm)	103
Semillas por bolsa	80.000

TREATAMIENTO DE SEMILLA:

VERSIONES DISPONIBLES:

Densidad recomendada
Cantidad mínima de plantas para lograr el máximo rendimiento

Para más información de manejo de densidad & fertilización ingresar a www.csbvivo.com

Perfil sanitario y agronómico

MAL DE RÍO CUARTO	3	QUEBRADO	2
TIZÓN	3	VUELCO	2
ROYA	3	GREEN SNAP	2
HUMEDAD A COSECHA	4		

1 Tolerancia
2 Tolerancia
3 Tolerancia
4 Tolerancia
5 Susceptible
6 Susceptible

Figura N° 9. Híbrido DK73-30VT3PRO.

DK72-10

DEKALB DEKALB RINDE

★ Rendimiento y estabilidad comprobada / Garantía total > CICLO INTERMEDIO

- Rendimiento comprobado a lo largo de los años, ambientes y situaciones de lote.
- Amplia adaptación y estabilidad comprobada en ambientes de mediana productividad.
- Perfil agronómico superior. Lo mejor del mercado en performance a Quebrado.

Densidad recomendada
Cantidad mínima de plantas para lograr el máximo rendimiento

Para más información de manejo de densidad & fertilización ingresar a www.cultivo.com

Características

Tipo de cruzamiento	Simple
Tipo de grano	Dentado
Peso de 1000	325
Madurez relativa	122
Altura de planta (cm)	215
Inserción de espiga (cm)	106
Semillas por bolsa	80.000

TREATAMIENTO DE SEMILLA: **ACCELERON** VERSIONES DISPONIBLES: **YTriplePRO**

Perfil sanitario y agronómico

MAL DE RÍO CUARTO	3	QUEBRADO	5
TIZÓN	2	VUELCO	3
ROYA	4	GREEN SNAP	5
HUMEDAD A COSECHA	4		

Escalas de 1 a 5 para: Tolerancia, Madurez, Resistencia, Susceptibilidad.

Figura N° 10. Híbrido DK72-10RR2.

DK72-70R

DEKALB DEKALB RINDE

★ Excelente opción para ambientes muy productivos > CICLO INTERMEDIO

- En ambientes **por encima de 120 qq/ha** presenta una **competitividad sobresaliente** destacándose por encima de todos los competidores. En ambientes restrictivos pierde competitividad.
- Alta respuesta al agregado de nitrógeno en ambientes por encima de 90 qq/ha.
- Perfil sanitario sobresaliente**, de lo mejor del portfolo. Excelente a Mal de Río Cuarto y Tizón. Disponible en versión R que mejora notablemente el comportamiento a Roya del genotipo.
- Baja prolificidad comparada con el portfolo de Dekalb y alta número de granos en espiga principal.

Densidad recomendada
Cantidad mínima de plantas para lograr el máximo rendimiento

Para más información de manejo de densidad & fertilización ingresar a www.cultivo.com

Características

Tipo de cruzamiento	Simple
Tipo de grano	Dentado
Peso de 1000	315
Madurez relativa	122
Altura de planta (cm)	202
Inserción de espiga (cm)	118
Semillas por bolsa	80.000

TREATAMIENTO DE SEMILLA: **ACCELERON** VERSIONES DISPONIBLES: **YTriplePRO**

Perfil sanitario y agronómico

MAL DE RÍO CUARTO	2	QUEBRADO	4
TIZÓN	2	VUELCO	3
ROYA	3	GREEN SNAP	5
HUMEDAD A COSECHA	3		

Escalas de 1 a 5 para: Tolerancia, Madurez, Resistencia, Susceptibilidad.

Figura N° 11. Híbrido DK 72-70VT3PRO.

La elección de la fecha de siembra es un factor determinante en la producción de maíz, especialmente en regiones como San Luis, donde las condiciones climáticas varían significativamente a lo largo del ciclo del cultivo. Una estrategia ampliamente utilizada en la provincia es el atraso de la fecha de siembra, ya que permite desplazar el período crítico y el llenado del grano hacia ambientes con menor oferta radiativa, pero también con menor riesgo de déficit hídrico y golpes de calor [28], combinando el periodo de mayor demanda evapotranspiración del cultivo con una menor demanda ambiental, debido a que en el área de trabajo existe una mayor probabilidad de precipitaciones en la etapa crítica del cultivo con siembras tardías, por lo cual se decidió iniciar la siembra de los lotes el 21 de noviembre.

Los principales beneficios por retrasar la fecha de siembra son:

I) Permitir la recarga del perfil del suelo con las lluvias de la primavera durante el barbecho o en etapas tempranas del ciclo

II) Reducir la demanda de agua en las etapas críticas del ciclo donde se fija el número de granos y comienza el llenado efectivo de los mismos. Esos cambios posicionan a la siembra tardía como una muy buena estrategia para minimizar los daños por sequía [29].

III) Permite una mayor disponibilidad de nitrógeno en el suelo, producto de una tasa más alta de mineralización debido a las temperaturas elevadas y condiciones de humedad típicas de la siembra tardía [30].

La empresa implementa un sistema estructurado de registro de labores agrícolas, diseñado para optimizar la trazabilidad y el análisis técnico-económico de cada etapa del ciclo productivo. Este sistema, denominado "Orden de Trabajo", funciona como una herramienta clave para la gestión operativa y financiera, permitiendo documentar de manera sistematizada las actividades en el campo, tales como pulverizaciones, siembras y cosechas.

Cada orden de trabajo registra variables fundamentales para la toma de decisiones, entre ellas:

- Insumos aplicados: (herbicidas, fertilizantes, semillas, etc.), con sus respectivas dosis.
- Superficie para posteriores determinaciones por hectárea.

- Datos del contratista responsable, asegurando la trazabilidad de la ejecución.
- Condiciones ambientales (temperatura, humedad, velocidad del viento), críticas para evaluar la eficacia de las aplicaciones.
- Fecha de la labor, facilitando la correlación con etapas fenológicas del cultivo.

Como parte de las actividades de formación profesional, se digitalizaron los datos, contribuyendo a la estandarización de la base de datos. Adicionalmente, se colaboró en la elaboración de informes parciales que cruzaban variables como dosis aplicadas, condiciones meteorológicas, identificando oportunidades de mejora (ej.: ajuste de ventanas de pulverización para minimizar deriva). Esta intervención no solo enriqueció el proceso de gestión interna, sino que también permitió aplicar metodologías de investigación agrícola en un contexto real, integrando conocimientos técnicos con herramientas de análisis de datos.

3.2.4. Siembra y Maquinaria

La empresa utiliza la plataforma digital denominada FieldView™ desarrollada por la empresa agrícola estadounidense The Climate Corporation, dependiente de Bayer®. Esta plataforma proporciona herramientas de análisis y gestión de datos agrícolas para ayudar a los agricultores a tomar decisiones sobre el manejo de los cultivos.

Algunas de las características principales de FieldView™ incluyen:

- Mapeo y monitoreo de campos: permite crear mapas detallados de sus campos, incluyendo datos sobre rendimiento, aplicación de insumos, variabilidad del suelo y estado sanitario de los cultivos.
- Gestión de datos de cultivos: permite recopilar, almacenar y gestionar datos de campo de manera centralizada. Esto incluye datos de siembra, aplicación de fertilizantes y pesticidas, monitoreo de plagas y enfermedades, entre otros.

- Análisis y generación de informes: herramientas de análisis avanzadas que permiten visualizar y analizar sus datos de campo de manera rápida y eficiente, generando informes personalizados de los distintos lotes.
- Planificación de siembra y manejo de insumos: La plataforma ayuda a planificar la siembra de cultivos y la aplicación de insumos de manera precisa y eficiente. Esto incluye la optimización de la densidad de siembra, la selección de híbridos de semillas y la gestión de la aplicación de fertilizantes y pesticidas.
- Integración con equipos de campo: FieldView™ se integra con una variedad de equipos y tecnologías agrícolas, incluyendo tractores, sembradoras, pulverizadoras y cosechadoras. Esto permite a los agricultores recopilar datos automáticamente durante las operaciones de campo y sincronizarlos con la plataforma.

Para la siembra se utilizó una sembradora Super Walter 630 2018 (Fig.Nº12), con dosificador variable marca Tim neumática de 16 surcos con doble fertilización, una en la línea y otra al costado, ambas variables, propulsado por un tractor Cassey 2019 230HP doble tracción, con piloto automático (Fig. Nº13).



Figura Nº 12. Sembradora Super Walter 630 2018.



Figura N° 13. Cassey 2019 230HP doble tracción.

Al monitor de siembra se le colocó un adaptador para poder insertar el driver de la plataforma FieldView™ para la recolección de datos.

El lote N3 fue el primero en comenzar a sembrarse, desde el 21 de noviembre hasta el 24 de noviembre, con densidad de siembra variable. En este lote se decidió sembrar los híbridos: DK72-10RR2, DK72-20VTPRO4 y DK73-30VT3PRO. A continuación, se muestran la información de siembra obtenida por la plataforma FieldView™ (Fig. N° 14, N° 15 y N° 16).



Figura N° 14. Fecha de siembra lote N3. Fuente: Software FieldViewTM
Elaboración propia.



Figura N° 15. Densidad de siembra Lote N3 Fuente: Software FieldViewTM
Elaboración propia.



Figura N° 16. Distribución de híbridos en lote N3 Fuente: Software FieldView™
Elaboración propia.

El lote N2 se sembró del 22 al 24 de noviembre con el híbrido DK72-20VTPRO4. La densidad de siembra fue variable y, en promedio, fue más alta que la empleada en el lote N2. A continuación se pueden ver las imágenes de la plataforma FieldView™ (Fig. N°17, N°18 y N°19).



Figura N° 17. Fecha de siembra lote N2 Fuente: Software FieldView™
Elaboración propia.

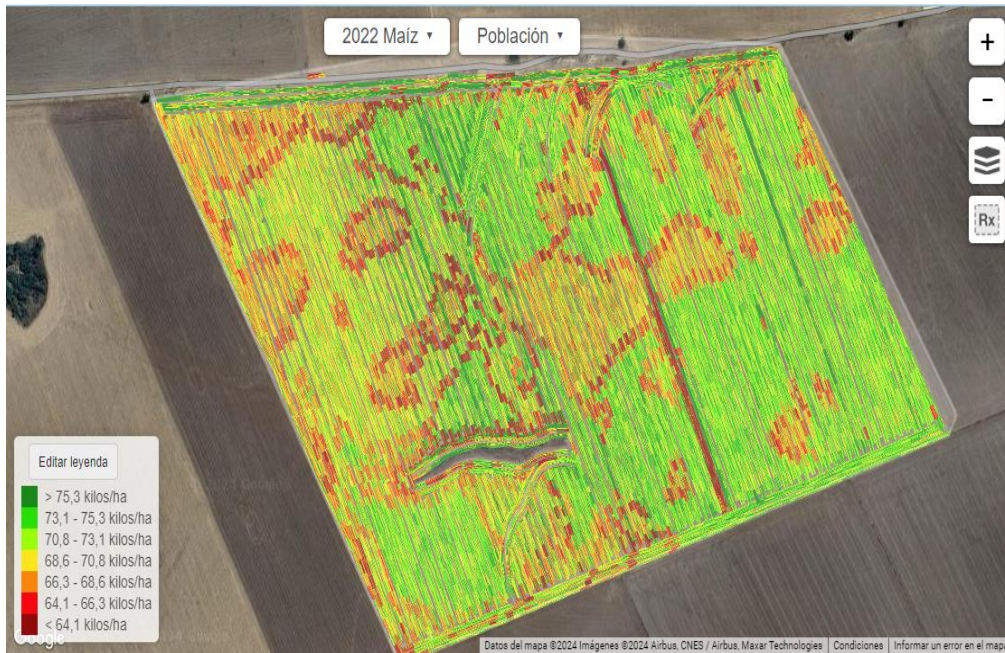


Figura N° 18. Densidad variable de siembra lote N2 Fuente: Software FieldView™ Elaboración propia.



Figura N° 19. Distribución de híbrido en el lote N2 Fuente: Software FieldView™ Elaboración propia.

Por último, se sembró el lote S2 desde el 24 al 26 de noviembre con los híbridos DK73-30VT3PRO, DK72-10RR2 y DK 72-70VT3PRO. En este lote se utilizaron las menores densidades de siembra. A continuación, se pueden observar las imágenes de la plataforma FieldView™ (Fig. N°20, N°21 y N°22).

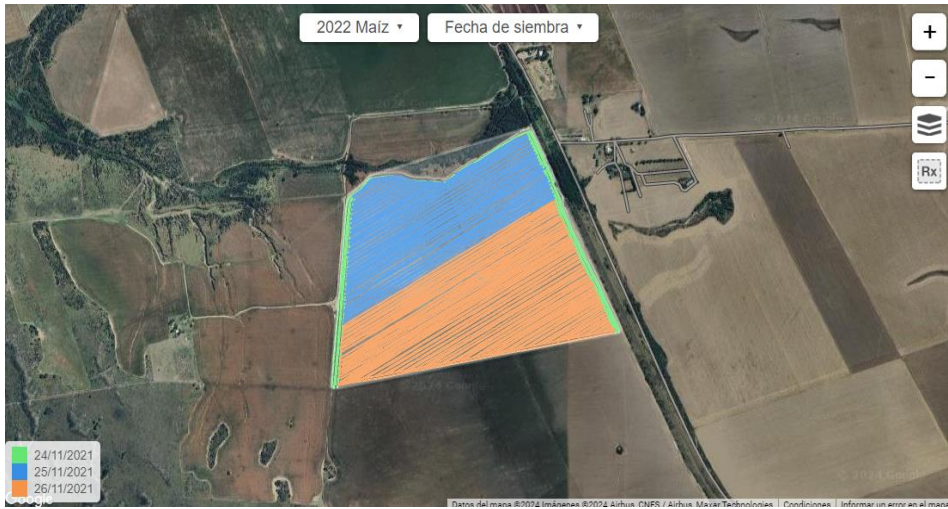


Figura N° 20. Fecha de siembra lote S2. Fuente: Software FieldView™
Elaboración propia.



Figura N° 21. Densidad variable de siembra Lote S2. Fuente: Software
FieldView™ Elaboración propia.



Figura N° 22. Distribución de híbridos en el lote S2. Fuente: Software
FieldView™ Elaboración propia.

En el Anexo N°1 se adjunta la orden de trabajo de siembra ejecutada, como se describió antes, documenta detalladamente:

- Fertilizantes aplicados: Especificación de productos, dosis (kg/ha) y modalidad de aplicación.
- Híbridos de maíz utilizados: Distribución por lote, incluyendo características técnicas como ciclo y densidad de siembra.
- Condiciones operativas: Fecha, equipo utilizado

Este registro evidencia la implementación de las recomendaciones técnicas y el cumplimiento de los protocolos de siembra establecidos para cada ambiente.

3.2.5. Fertilización

En San Luis, sobre suelos arenosos con baja materia orgánica, la fertilización con nitrógeno no solo afecta la eficiencia de transformación, sino que aumenta la intercepción de agua, utilizando mejor el agua disponible en profundidad [31]. La decisión de una correcta fertilización nitrogenada se puede basar en curvas simuladas de cambios de la variabilidad del rendimiento a la oferta creciente del nutriente, una herramienta muy potente ampliamente utilizada en la Argentina para siembras tempranas y tardías [32].

Una forma de utilizar estas curvas es establecer en qué nivel de nitrógeno se maximiza la ganancia media esperable por fertilizar, eso equivale a llevar el nitrógeno disponible hasta el nivel en que la respuesta en grano equivale al costo en grano del fertilizante agregado. Ese uso se complementa con la evaluación del nivel óptimo para años malos, ponderando así el riesgo de la fertilización.

La fertilización balanceada permite que, a medida que se cubren las deficiencias de un nutriente, se optimiza la absorción y utilización de todos los nutrientes por parte de las plantas [33]. Algunas de las razones por la que la fertilización balanceada mejora la eficiencia de uso de los nutrientes, son las siguientes:

- Interacción entre nutrientes: Los nutrientes interactúan entre sí en el suelo y dentro de las plantas. Por ejemplo, el nitrógeno puede afectar la absorción y la movilidad del fósforo y el potasio en las plantas. Una fertilización balanceada asegura que estos nutrientes estén presentes en

proporciones adecuadas para maximizar su eficiencia de uso y optimizar los procesos fisiológicos de las plantas.

- Evita la limitación por un solo nutriente: Si una planta carece de un nutriente esencial, su crecimiento y desarrollo se ven limitados, incluso si otros nutrientes están presentes en cantidades adecuadas. Al proporcionar una fertilización balanceada, se evita la limitación por un solo nutriente y se permite que las plantas expresen su máximo potencial de crecimiento.
- Minimiza la competencia entre nutrientes: En ocasiones, la presencia excesiva de un nutriente puede interferir con la absorción de otros nutrientes. Por ejemplo, un exceso de nitrógeno puede reducir la absorción de calcio y magnesio por parte de las plantas. Una fertilización balanceada ayuda a minimizar la competencia entre nutrientes al proporcionarlos en proporciones equilibradas.
- Reduce la lixiviación y la volatilización de nutrientes: Cuando se aplican nutrientes en exceso, pueden lixiviar o volatilizarse, lo que resulta en pérdidas y contaminación ambiental. Una fertilización balanceada, que suministra nutrientes en cantidades adecuadas según las necesidades de las plantas, reduce la probabilidad de pérdidas de nutrientes y mejora su eficiencia de uso.

En el campo donde se realizó la práctica profesional se utilizó Microessential® SZ (Fig. N°23), a razón de 40 kg/ha, incorporado en la línea de siembra, ya que no presenta riesgo de fitotoxicidad para la germinación del cultivo. (Ver anexo N°1). Este producto pertenece a la compañía Bunge y está compuesto por: 10% N, 40% P, 10% S y 0,5% Zn.



Figura N° 23. Fertilizante empleado en la siembra Microessential SZ. Fuente: [34]

MicroEssentials® SZ es un fertilizante granulado multinutriente fabricado por la empresa The Mosaic Company. Contiene una combinación de nutrientes esenciales para el crecimiento de los cultivos, incluyendo nitrógeno, fósforo, azufre, zinc y boro. Estos nutrientes están diseñados para proporcionar una nutrición balanceada a las plantas y mejorar el rendimiento de los cultivos, especialmente en suelos deficientes en nutrientes. MicroEssentials® SZ se comercializa como un fertilizante de liberación controlada, lo que significa que los nutrientes están recubiertos para proporcionar una liberación gradual y sostenida a lo largo del ciclo de crecimiento de la planta. Esto ayuda a maximizar la eficiencia de la fertilización y reduce el riesgo de pérdida de nutrientes por lixiviación o volatilización [34].

Adicionalmente a la fertilización fosfatada, se incorporó urea (46% de nitrógeno) durante la operación de siembra, aplicando una dosis fija de 100 kg/ha en banda al costado de la línea de siembra (Anexo N°6). Esta estrategia de localización se implementó para mitigar los riesgos de fitotoxicidad asociados al gradiente salino generado por la urea, el cual puede afectar la germinación y el desarrollo inicial del cultivo cuando existe contacto directo con la semilla.

En post emergencia del cultivo de Maíz la empresa tomo la decisión de realizar la fertilización nitrogenada con una fuente líquida que fue SolMIX ECO POWER, fertilizante líquido de Bunge que incorpora la innovadora tecnología ARMOUR™. Esta formulación se destaca por la eficiencia mejorada en el uso del nitrógeno (EUN), que tiene un mecanismo de inhibición temporal de la nitrificación que reduce la conversión de amonio a nitrato, minimizando pérdidas por lixiviación y desnitrificación, según datos técnicos del fabricante, esta tecnología puede incrementar la eficiencia de absorción de N en un 20-25% comparado con fuentes convencionales. [35]

En anexo se puede ver la orden de trabajo realizada para la refertilización (Anexo N° 2).



Figura N° 24. Tanque a campo para el almacenamiento del fertilizante líquido SolMIX.

El nitrógeno es fundamental para el crecimiento vegetativo y el desarrollo de hojas verdes, el fósforo es esencial para la formación de raíces fuertes y el desarrollo temprano de las plantas, el azufre es necesario para la síntesis de proteínas y la salud general de la planta, mientras que el zinc y el boro son micronutrientes importantes para varios procesos metabólicos y la reproducción de las plantas.

Durante la práctica profesional en estos lotes de maíz, se observó que las decisiones de fertilización se basan principalmente en criterios económicos y esquemas generales (ej.: 22 kg de nitrógeno por tonelada producida), sin respaldo de análisis de suelo ni recomendaciones agronómicas específicas. Esta práctica, aunque común en sistemas extensivos, introduce incertidumbre en la eficiencia del uso de nutrientes y puede limitar el potencial de rendimiento.

Para optimizar la fertilización en el cultivo de maíz, se propone implementar un protocolo basado en datos que incluya:

(1) Análisis de suelo en pre-siembra para evaluar macro y micronutrientes, materia orgánica, pH y otras determinaciones relevantes evitando aplicaciones excesivas o deficientes;

(2) Un modelo agronómico que calcule dosis precisas (ej.: $\text{kg N/ha} = (\text{rendimiento esperado} \times \text{extracción por tonelada}) - \text{N disponible}$) y uso de sensores o imágenes satelitales para ajustes por ambientes;

(3) validación económica comparando costos actuales vs. Dosis optimizadas.

Además de las propuestas de mejora anteriores, se sugiere monitorear la respuesta del cultivo con NDVI y muestreos foliares, correlacionando datos con variables climáticas para ajustar durante el desarrollo del cultivo y para futuras campañas. Esto reducirá costos, mejorará la eficiencia y sustentabilidad del manejo.

3.3. Crecimiento, desarrollo y fenología del cultivo

A lo largo del seguimiento del cultivo se registraron las problemáticas encontradas en los lotes y el estado fenológico del maíz en cada momento. En el Anexo N°3 se adjunta una de las planillas de monitoreo realizadas durante la campaña.

Dado que la ventana de siembra se desarrolló en un período de 6 días y los híbridos sembrados presentaban ciclos de crecimiento similares, las etapas vegetativas transcurrieron de manera homogénea en los tres lotes monitoreados. La emergencia fue uniforme tanto temporal como espacialmente, sin registrarse problemas de implantación.

El 12 de diciembre los lotes alcanzaron el estado V3, con un adecuado desarrollo vegetativo y sin síntomas de estrés. El 27 de diciembre el cultivo se encontraba en V7, manteniendo un desarrollo normal. El estado V16 se alcanzó el 20 de enero, completando así la fase vegetativa antes del inicio del período reproductivo.

Aproximadamente el 5 de febrero se produjo la floración del cultivo, etapa crítica del desarrollo reproductivo donde se define la capacidad para expresar el potencial de rendimiento. Durante este período, la planta emite las estructuras sexuales: las espigas (flores femeninas) en los nudos medios y la panoja (flores masculinas) en el ápice. Aunque el número potencial de granos por espiga se determina en etapas vegetativas previas durante la diferenciación de primordios florales, la eficiencia de la polinización y el cuajado de granos dependen directamente de las condiciones ambientales y fisiológicas durante la floración [13]

El 26 de febrero el cultivo alcanzó el estado R2 (ampolla). El estado R4 (grano pastoso) se registró el 20 de marzo y finalmente la madurez fisiológica ocurrió el 30 de abril.

Durante la campaña 2021/22, una gran proporción del maíz de siembras tempranas de la región sufrió daños significativos debido al estrés térmico e hídrico durante enero, coincidiendo con su período crítico de floración. Temperaturas superiores a 35°C durante la floración reducen la viabilidad del polen y el cuajado de granos, disminuyendo los rendimientos hasta en un 50% [36.]A esto se sumó el impacto del granizo, que dañó hojas y espigas, limitando la capacidad fotosintética y el llenado de granos en diversos sectores productivos.

Los lotes bajo estudio, correspondientes a maíces de siembra tardía, evitaron el estrés de floración, pero enfrentaron heladas tempranas en marzo durante la etapa de llenado de granos. Temperaturas por debajo de 0°C en esta fase provocan malformación y mermas en el llenado de granos [37], lo que impactó negativamente en el rendimiento final en un contexto ya afectado por la sequía regional.

3.4. Control de malezas e insectos

3.4.1. Barbechos

El maíz es especialmente susceptible a la competencia de las malezas durante sus primeras etapas de crecimiento. Las malezas compiten con el maíz por recursos vitales como la luz solar, el agua, los nutrientes y el espacio. Por esta razón, resulta fundamental mantener los lotes libres de malezas, especialmente durante la etapa de emergencia del maíz.[38]

El barbecho es una técnica agrícola que implica dejar el terreno sin sembrar durante un periodo determinado, ya sea en condiciones limpias (sin vegetación) o con cobertura vegetal controlada. Este periodo de descanso permite la recuperación del suelo y su preparación para el siguiente cultivo.

En regiones con déficit hídrico, el barbecho ayuda a conservar la humedad del suelo, donde la evaporación se reduce al mínimo. [39]. El Barbecho químico, tiene un efecto positivo en los rendimientos de maíz, debido a la disminución de la carga de malezas en el lote. [40].

Teniendo en cuenta lo antes descrito fue realizada una recorrida a campo para determinar la presencia de malezas en cada lote. Esta información es útil para completar la orden de trabajo.

3.4.2. Manejo post emergente de malezas

En las recorridas, se encontró la presencia de las malezas de ciclo invierno-primavero-estival, y se determinaron como especies clave-objetivo: *Conyza bonariensis* (Rama negra), (Fig. N°25) y *Amaranthus hybridus* (Yuyo colorado), (Fig.N°26), debido a la alta presión de estas y a su estrategia de control. Además de estas se registraron *Sorghum halepense* (Sorgo de alepo), *Cenchrus pauciflorus* (Roseta), *Digitaria sanguinalis* (Digitaria), *Salsola kali* (Cardo ruso), *Chenopodium album* (Quinoa) y *Cloris retusa* (Pata de gallina) como especies secundarias.

Conyza bonariensis o *Erigeron bonariensis*, también conocida como rama negra, es una planta de la familia Asteraceae. Es originaria de América del Sur y se encuentra comúnmente en zonas urbanas y rurales distribuida ampliamente en Argentina. Es una planta anual que puede alcanzar hasta 2 metros de altura. Tiene hojas alternas, ovadas y de color verde grisáceo. Las flores son blancas y se agrupan en capítulos [41].



Figura N° 25. *Conyza bonariensis* (Fuente: [41]).

Amaranthus hybridus es una especie anual, ampliamente distribuida en el país. Su plántula posee cotiledones ovales, peciolados, envés a veces rojizos y primer par de hojas pecioladas, ovoides, con escotadura en el ápice, borde entero. Planta adulta con ramificaciones que empiezan desde la base o a media altura y se originan de las axilas de las hojas. Flores agrupadas en panojas

castaño-amarillentas o castaño-rojizas. Fruto pixidos dehiscentes con semilla lenticulares negras y brillosas. Se propaga por semillas y vegeta en primavera, florece en verano y fructifica hasta mediados de otoño [41].



Figura N° 26. *Amaranthus hybridus* (Fuente: [41]).

El manejo de malezas se implementó mediante un esquema secuencial de aplicaciones, documentado en las órdenes de trabajo correspondientes y ajustado a las condiciones específicas de cada lote:

1. Pulverización en barbecho (18 de septiembre de 2021): Aplicación de herbicidas para el control inicial de malezas, con el objetivo de reducir el banco de semillas y facilitar la implantación del cultivo (Anexo N°4).
2. Control pre-siembra (2 de noviembre de 2021): Tratamiento focalizado en malezas, minimizando la competencia temprana y asegurando condiciones óptimas para la siembra (Anexo N°5).
3. Aplicación pre-emergente y reseteo (1 de diciembre de 2021): Uso de herbicidas residuales para suprimir la germinación de malezas. Estado fenológico V1 (Anexo N°6).
4. Manejo diferenciado post-emergente (9 de enero de 2022): Tras un monitoreo exhaustivo, se aplicaron estrategias específicas según la presencia de *Sorghum halepense*. Estado fenológico V10 (Anexo N°7).
 - Control químico post-emergente en lote N3 y 45 ha del lote N2 (áreas con alta infestación).
 - Técnica de overlapping (solapamiento) en el resto del lote N2 y lote S2 (áreas libres de Sorgo de Alepo), mediante aplicación secuencial de herbicidas residuales para extender el período de control.



Figura N° 27. Imágenes de algunos herbicidas utilizados.

Las aplicaciones fueron supervisadas por un Ingeniero Agrónomo matriculado, quien emitió las ordenes de trabajo y las recetas agronómicas correspondientes. Esta intervención estuvo enmarcada en los protocolos legales y agronómicos de la provincia de San Luis, ley N° IX-0320-2004 y el decreto 1962-MdeIC-2014, Ley 320-2004 y la Ley 958-2016.

Esta experiencia reforzó la importancia de integrar el diagnóstico de campo con el marco legal, evidenciando cómo la receta agronómica es una herramienta que vincula productividad, sostenibilidad (dosis adecuada) y responsabilidad profesional.

3.4.3 Monitoreo de insectos

Durante la campaña agrícola estudiada, se realizaron inspecciones periódicas en los lotes con el objetivo de monitorear la presencia de insectos plaga que pudieran afectar el cultivo. Desde el barbecho hasta la madurez fisiológica es necesario mantener un monitoreo constante de las plagas del maíz, siendo *Spodoptera frugiperda* (gusano cogollero) una de las más relevantes en la región [42].

El monitoreo se realizó siguiendo la metodología recomendada por [42], que establece 5 estaciones de muestreo cada 60 hectáreas con el mismo manejo agronómico. Las estaciones se distribuyeron en forma de X en cada lote,

revisando al menos 50 plantas continuas en cada punto de muestreo. Se registró el número de plantas afectadas (incidencia) y el nivel de daño foliar (severidad) según la escala de Davis et al. [43], que clasifica el daño desde 0 (sin daño) hasta 9 (planta muerta) (Figura 28).



1	Lesiones mínimas en las hojas del cogollo
2	Pequeños agujeros y lesiones circulares
3	Pequeñas lesiones circulares y pocas lesiones alargadas <1,3 cm
4	Lesiones alargadas entre 1,3-2,5 cm en hojas del cogollo y en hojas desplegadas
5	Lesiones alargadas > 2,5 cm y pocos orificios pequeños a medianos, uniformes a irregulares
6	Lesiones alargadas > 2,5 cm con pocos orificios grandes
7	Muchas lesiones alargadas de todos los tamaños y varios orificios grandes
8	Muchas lesiones alargadas de todos los tamaños y muchos orificios grandes
9	Planta prácticamente destruida

Figura N° 28. Escala de Davis para evaluación de daño foliar por *Spodoptera frugiperda* en maíz. Fuente: [43], adaptado por [42].

A lo largo de estas evaluaciones, no se detectó la presencia de la plaga ni signos de infestación que superaran los umbrales de daño económico. Por

esta razón, se decidió no aplicar insecticidas, contribuyendo así a una gestión más sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

Esta estrategia de manejo integrado de plagas no solo ayudó a preservar la biodiversidad local y los organismos benéficos presentes en el agroecosistema, sino que también resultó en un ahorro económico significativo al evitar el uso innecesario de productos químicos.

Es importante destacar que los híbridos sembrados incluían eventos tecnológicos específicos contra lepidópteros, razón por la cual la presencia de este tipo de plagas no fue significativa durante el ciclo productivo. Adicionalmente, se establecieron las áreas de refugio correspondientes para cada híbrido transgénico, respetando las buenas prácticas agrícolas y contribuyendo a la preservación de la eficacia del evento tecnológico a largo plazo.

3.5. Cosecha

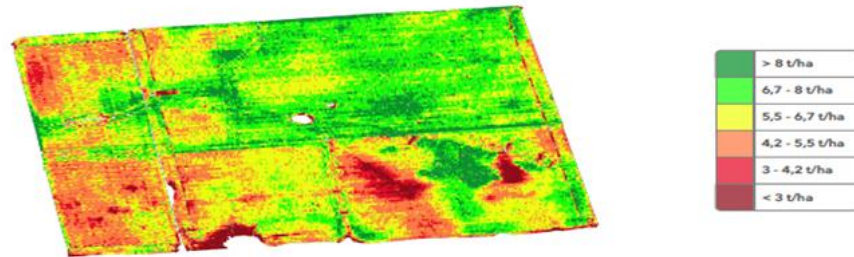
La cosecha se realizó con una cosechadora CASE 7088 [44]. Esta cosechadora es compatible para la conexión de la plataforma FIELDVIEW, lo que permitió mapear los lotes en dicha plataforma y a partir de ella poder sacar reportes de rendimiento por lote y por híbrido.



Figura N° 29. Cosechadora CASE 7088. Fuente: Propia.

La cosecha comenzó el 10 de junio de 2022 en el Lote N2, luego se siguió, el 12 de junio, en el lote N3, culminando la cosecha de este último el 14 de junio. Debido a condiciones climáticas húmedas, se debió parar, y se retomó recién el 26 de junio en el lote S2, culminando el 29 de junio.

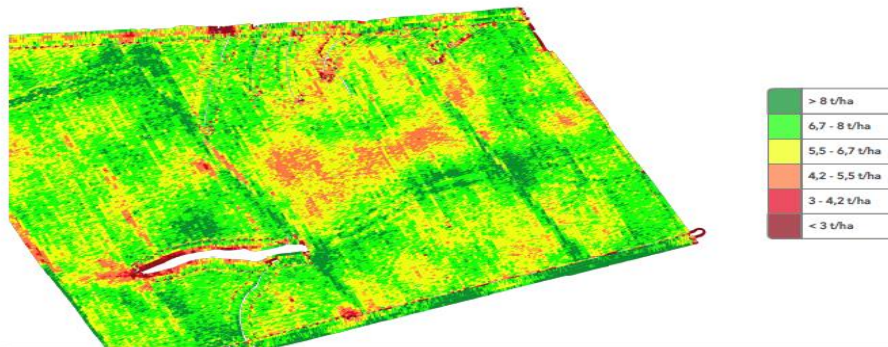
A continuación, se mostrará el reporte de la cosecha brindado por la plataforma FIELDVIEW, en donde se puede ver el resultado de rendimiento por Lote y por Híbrido.



HÍBRIDO	REND. PROM. (T/HA)	HUMEDAD	HECTÁREAS COSECHADAS
DK73-30VT3P	6,575	14,4%	74,8
DK72-20VT3P	6,03	14,4%	9,6
DK72-10RR2	5,403	13,6%	11,4
Falta híbrido/variedades	6,394	14,4%	2,8
Total/prom.	6,382	14,3%	98,7

COSECHADORA	OPERADOR	PESO HÚMEDO (T)	HUMEDAD	HECTÁREAS
Defacci 7088	--	629,72	14,3%	98,7
Total/prom.		629,72	14,3%	98,7

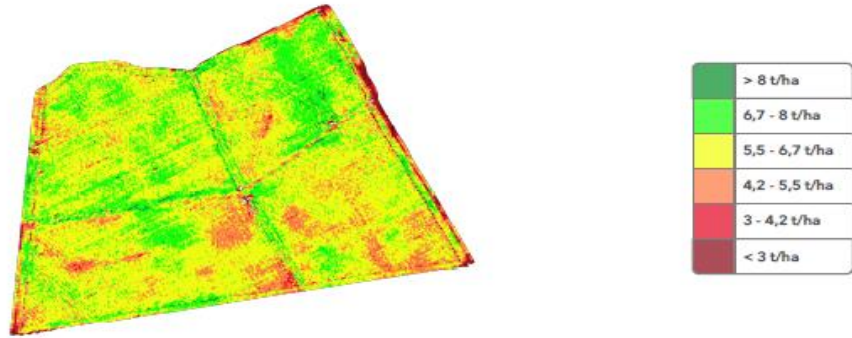
Figura N° 30. Resultado de cosecha por lote e híbrido. Lote N3 Fuente: Software FieldView™ Elaboración propia.



HÍBRIDO	REND. PROM. (T/HA)	HUMEDAD	HECTÁREAS COSECHADAS
DK72-20VT3P	6,805	14,6%	114,4
Falta híbrido/variedades	6,105	14,4%	0,9
Total/prom.	6,8	14,6%	115,3

COSECHADORA	OPERADOR	PESO HÚMEDO (T)	HUMEDAD	HECTÁREAS
Defacci 7088	--	785,037	14,6%	115,3
Total/prom.		785,037	14,6%	115,3

Figura N° 31. Resultado de cosecha por lote e híbrido. Lote N2 Fuente: Software FieldView™ E. propia.



HÍBRIDO	REND. PROM. (T/HA)	HUMEDAD	HECTÁREAS COSECHADAS
DK72-70RVT3P	6,397	13,7%	35,1
DK72-10RR2	6,246	13,6%	28,7
DK73-30VT3P	6,003	13,9%	31
Falta híbrido/variedades	5,763	13,9%	2,2
Total/prom.	6,212	13,8%	96,9

COSECHADORA	OPERADOR	PESO HÚMEDO (T)	HUMEDAD	HECTÁREAS
Defacci 7088	--	602,192	13,8%	96,9
Total/prom.		602,192	13,8%	96,9

Figura N° 32. Resultado de cosecha por lote e híbrido. Lote S2 Fuente: Software FieldView™ Elab. propia.

Como se puede observar en las imágenes anteriores, la plataforma Filedview no solo permite la observación de los mapas de cosecha, sino que también brinda un informe con el rendimiento por lote y por híbrido dentro de cada lote, lo que permite tener acceso simple a información que significa un apoyo fundamental en la toma de decisiones para futuras campañas para el productor.

4. Conclusiones y consideraciones finales.

La experiencia desarrollada en el establecimiento "La Cumbre" de la empresa Sánchez Agronegocios S.A. permitió adquirir las competencias profesionales fundamentales de la Ingeniería Agronómica mediante la participación en todas las etapas del ciclo productivo del maíz durante la campaña 2021-2022. Esta práctica profesional supervisada logró integrar exitosamente los conocimientos teóricos adquiridos durante la formación académica con la realidad práctica del sector agropecuario.

El conocimiento del medio físico productivo del establecimiento La Cumbre, ubicado en el departamento Juan Martín de Pueyrredón, reveló las características específicas de los suelos, las condiciones climáticas particulares de la zona semiárida sanluiseña, y la topografía del terreno que influyeron directamente en las decisiones de manejo del cultivo. Esta comprensión del ambiente productivo resultó fundamental para la toma de decisiones agronómicas apropiadas.

La observación directa de las situaciones de campo y la recopilación sistemática de datos durante todo el ciclo productivo proporcionaron conocimientos prácticos invaluable sobre la agricultura real. El registro de variables climáticas, fenológicas y de rendimientos, permitió comprender la dinámica del cultivo y la importancia del monitoreo constante para la toma de decisiones oportunas.

Durante la experiencia se identificaron factores agronómicos cruciales para el crecimiento y desarrollo exitoso del cultivo de maíz, incluyendo manejo nutricional, el control de malezas y manejo de integrado de plagas. La comprensión de estos factores y su interacción resultó esencial para optimizar el rendimiento y la calidad del cultivo en las condiciones específicas del establecimiento.

El accionar profesional desarrollado abarcó desde las actividades de pre-siembra, pasando por la siembra, el manejo durante el desarrollo vegetativo y reproductivo hasta, las operaciones de cosecha. Esta participación integral en el

ciclo productivo brindó una visión completa del ejercicio profesional del Ingeniero Agrónomo.

La metodología de trabajo colaborativo implementada, donde se integraron conocimientos académicos con la experiencia de productores y asesores técnicos, demostró ser altamente efectiva para el aprendizaje profesional. Esta experiencia no solo fortaleció las competencias técnicas específicas, sino que también desarrolló habilidades de comunicación, trabajo en equipo y adaptación a situaciones reales del campo, competencias esenciales para el ejercicio profesional de la Ingeniería Agronómica.

5. Referencias Bibliográficas

- [1] E. Boege, "Centros de origen, pueblos indígenas y diversificación del maíz," *Ciencias*, vol. 92-93, pp. 18-28, 2009. [Online]. Available: <https://www.redalyc.org>
- [2] T. C. Carrillo, "El origen del maíz y cultura en Mesoamérica," *Ciencias*, vol. 92-93, pp. 4-13, 2009. [Online]. Available: <https://www.redalyc.org>
- [3] FAO, *El maíz en la nutrición humana*. Roma, Italia: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2001.
- [4] F. H. Deras, *Guía técnica: El cultivo del maíz*. San José, Costa Rica: IICA, 2020.
- [5] FAO, *Agricultural production statistics 2000-2022*, FAOSTAT Analytical Brief Series No. 79. Roma, Italia, 2024. doi: 10.4060/cd1403en
- [6]] O. Erenstein, M. Jaleta, K. Sonder, K. Mottaleb, and B. M. Prasanna, "Global maize production, consumption and trade: trends and R&D implications," *Food Security*, vol. 14, pp. 1295-1319, 2022. doi: 10.1007/s12571-022-01288-7
- [7] Bolsa de Cereales, "Balance regional de maíz 2023/24 en Argentina," *Informativo Semanal*, Buenos Aires, Argentina, 2024. [Online]. Available: <https://www.bolsadecereales.com/estimaciones-informes>
- [8] BCR (Bolsa de Comercio de Rosario), "Estimaciones nacionales de producción," *Departamento de Estimaciones Agrícolas*, Rosario, Argentina, 2025. [Online]. Available: <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/gea/estimaciones-nacionales-de-produccion/estimaciones>
- [9] Bolsa de Cereales de Buenos Aires, *Estimaciones agrícolas*, Buenos Aires, Argentina, 2023. [Online]. Available: <https://www.bolsadecereales.com/estimaciones-informes>

- [10] Bolsa de Cereales de Buenos Aires, *Informe de campaña de maíz 2021-2022*, Buenos Aires, Argentina, 2022. [Online]. Available: <https://www.bolsadecereales.com/imagenes/informes/2022-08/190-informecierrecampmaiz202122.pdf>
- [11] Bolsa de Cereales de Córdoba (BCCBA), "San Luis. Primera estimación de producción estival 2022/23," Informe N° 613, Córdoba, Argentina, 2023. [Online]. Available: <https://www.bccba.org.ar>
- [12] F. H. Andrade, M. E. Otegui, A. Cirilo, and S. Uhart, Eds., *Ecofisiología y manejo del cultivo de maíz*, 1st ed. Balcarce, Argentina, 2023. ISBN 978-987-88-8326-7.
- [13] D. Martínez Álvarez, "Ecofisiología del cultivo de maíz," in *El cultivo de maíz en la provincia de San Luis*, J. C. Colazo, J. Garay, and R. Veneciano, Eds. San Luis, Argentina: INTA San Luis, Informe Técnico N° 188, 2015, pp. 7-31.
- [14] INTA, *El cultivo de maíz en San Luis: Fechas de siembra y manejo agronómico*, San Luis, Argentina, 2015.
- [15] S. W. Ritchie, J. J. Hanway, and G. O. Benson, *How a corn plant develops*, Special Report No. 48. Ames, Iowa: Iowa State University, 1986.
- [16] B. L. Gambín, L. Borrás, and M. E. Otegui, "Madurez fisiológica en maíz: Bases ecofisiológicas y aplicaciones para el manejo," *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, vol. 36, no. 3, pp. 145-158, 2007.
- [17] I. A. Ciampitti, R. W. Elmore, and J. Lauer, *Corn growth and development*. Manhattan, Kansas: Kansas State University, 2016.
- [18] C. Reyes, "Maíz de alto rendimiento: Resultados probados de 22.4 t/ha en lotes comerciales mexicanos," *Panorama Agro*, 2019.
- [19] J. C. Ruiz et al., "Cosecha de maíz: Factores críticos para la calidad del grano," *Agrociencia*, vol. 52, no. 4, pp. 567-580, 2018.

- [20] AAPRESID (Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa), *Manejo del cultivo de maíz: Siembra tardía y cosecha eficiente*, Buenos Aires, Argentina, 2021.
- [21] Sánchez Agronegocios, *Soluciones para el campo argentino*, San Luis, Argentina, 2023.
- [22] Auravant, *Cómo acceder a información de suelos con agricultura digital*, 2023.
- [23] Climate Data, "San Luis, Argentina," 2024. [Accessed: Aug. 2024]
- [24] C. A. Peña Zubiate et al., *Carta de suelos de la República Argentina: Hoja San Luis*. Buenos Aires, Argentina: INTA, 2006.
- [25] Red de Estaciones Meteorológicas de San Luis (REM), *Datos meteorológicos de la provincia de San Luis*, Gobierno de la Provincia de San Luis, 2024. [Accessed: Sep. 2024]
- [26] M. Díaz-Zorita, G. A. Duarte, and J. H. Grove, "A review of no-till systems and soil management for sustainable crop production in the subhumid and semiarid Pampas of Argentina," *Soil and Tillage Research*, vol. 65, no. 1, pp. 1-18, 2002.
- [27] E. Acevedo and E. Martínez, *Sistema de labranza y productividad de los suelos*. Santiago, Chile: Universidad de Chile, 2003.
- [28] M. Riglos, *Estudian estrategias para optimizar la producción de maíz en ambientes semiáridos*, INTA San Luis, Argentina, 2024.
- [29] M. E. Otegui, J. L. Mercáu, and F. J. Menéndez, "Estrategias de manejo para la producción de maíz tardío y de segunda," in *Guía Dekalb del cultivo de maíz*, E. H. Satorre, Ed. Buenos Aires, Argentina: Servicios y Marketing Agropecuario, 2002, pp. 171-184.

- [30] J. M. Orcellet, N. Reussi Calvo, H. E. Echeverría, H. R. Sainz Rozas, and A. Berardo, "Mineralización de nitrógeno en maíz: Efecto de zona y fecha de siembra," in *Simposio: Fertilidad-mineralización-nitrógeno-maíz*, 2015.
- [31] J. L. Mercáu, M. A. Ibarra, and E. G. Jobbagy, "Productividad y consumo de agua de maíz tardío en el centro de San Luis: Cambios provocados por la fertilización nitrogenada," *Informaciones Agronómicas de Hispanoamérica*, vol. 10, pp. 12-15, 2014.
- [32] J. L. Mercáu, "Modelos de simulación y aplicación de herramientas informáticas para el manejo del cultivo," in *Guía Dekalb del cultivo de maíz*, E. H. Satorre, Ed. Buenos Aires, Argentina: Servicios y Marketing Agropecuario, 2002, pp. 203-217.
- [33] F. O. García, "Criterios para el manejo de la fertilización del cultivo de maíz," in *Jornada Maíz 2005*, 2005.
- [34] Grupo Agroempresa, "Fertilizantes," 2024. [Accessed: Aug. 2024]
- [35] Bunge, "Fertilizantes SolMIX," 2024.
- [36] D. B. Lobell et al., "The critical role of extreme heat for maize production in the United States," *Nature Climate Change*, vol. 3, no. 5, pp. 497-501, 2013.
- [37] K. E. Zinn, M. Tunc-Ozdemir, and J. F. Harper, "Cold stress tolerance in maize: Physiological and molecular mechanisms," *Crop Science*, vol. 50, no. 2, pp. 438-451, 2010.
- [38] A. A. Schmidt et al., "Evaluation of corn yield-loss estimations by WeedSOFT in the North Central Region," *Weed Technology*, vol. 19, no. 4, pp. 1056-1064, 2005.
- [39] J. B. Passioura, "Increasing crop productivity when water is scarce—from breeding to field management," *Agricultural Water Management*, vol. 80, pp. 176-196, 2006.

- [40] C. Fernández-Quintanilla et al., "Is the current state of the art of weed monitoring suitable for site-specific weed management in arable crops?," *Weed Research*, vol. 46, no. 4, pp. 343-353, 2006.
- [41] SINAVIMO, *Conyza bonariensis*, Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, Argentina, 2024.
- [42] AAPRESID, "Guía de monitoreo de plagas en maíz," Buenos Aires, Argentina, 2019.
- [43] F. M. Davis, S. S. Ng, and W. P. Williams, *Visual rating scales for screening whorl-stage corn for resistance to fall armyworm*, Mississippi Agricultural and Forestry Experiment Station Technical Bulletin 186, 1992.
- [44] Case IH Argentina, *Cosechadoras de maíz: Innovación y eficiencia*, 2023.

6. Anexos

Orden de trabajo N° 2

Socio	S&K
Contratista	Dafreel
AA Respon..	Leibel, David

Fecha 20/11/21

N° Siembra

Campo	rentero
Cultivo	Misra
N° Remito	

Cantidad	Labor	Precio (u\$/ha)
	Siembra Directa	
370	Siembra Directa c/fertiliz.	
	Refertilización	
	Pulverización Terrestre	
	Pulverización Aérea	
	Cosecha o Trilla	
	Embolisado	
	Extracción o Acarreo	

Lote	Superficie (has)	Insumentos	Producto	Dosis/ha	Total producto a retirar
Lote 2 (058)	115	DA 7200 VT38ra		40 kg	
		DA 7200 VT38ra Misra 52		100 kg	
		Urea			
Lote 3	100	DA 7200 + 720RR		40	
		DA 7330			
		DA 7330 Misra 52		40	
		Urea		100	
Lote 2	100	DA 7200VT + 270 + 1330		40	
		Misra			
		Urea		100	

Observaciones

Anexos N° 1. Orden de trabajo, siembra lotes N3, N2 y S2.

HOJA N°:

Planilla Supervisión General de Labores

33° 29' 30,42" S

65° 53' 39,40" O

CAMPAÑA:	2021/22
CAMPO:	LA CUMBRE
LOTE:	N 2
EMPRESA:	SANCHEZ AGRO

CULTIVO:	MAIZ
MATERIAL:	
INOCULANTE:
ANTECESOR:	SOJA

CULTIVO BAJO RIEGO:	() si (x) no	SUPERFICIE:	114
FECHA DE SIEMBRA:	22/11/2021; 23/11/2021; 24/11/2021		
DENSIDAD:	variable de prueba con una franja en fija		
SEBRADOR:	Defacci Franco y Nestor Salgado. Super Walter neumatica 16 a 52,5		
FERTILIZACION:	40 kg/ha (linea) y Urea 100 kg/ha (al costado) + 120kg Solmix ZN		
FECHA DE COSECHA:			
COSECHADORA:	Defacci Franco Caseii 7088		

FECHA:	OBSERVACION DE LA RECORRIDA	RECOMENDACIÓN
23-jul	Altamisa V	20 + VER
20-ago	Altamisa V	15 + ver
07-sep	Altamisa R Rama Negra V	7 + aplicar
18-sep	Control, Glifosato Power 43,6 4,5lts; 2,4D 1 lts; Dicamba 0,2 lts, Sulfa 0,75Lts; winner 0,1lts; k100 0,1lts	SE APLICO
29-sep	El control es aceptable, con muy pocos escapes.	
13-oct	Sorgo de Alepo, rebrote de rizomas y nacimiento de semilla.	15 + ver
26-oct	Aplicar Sorgo de Alepo alargando.	
02-nov	Control, Glifosato Plus 1,5lts; emblex Max 0,23 lts; rizo extremo 0,23 lts, Sulfa 0,7Lts;k100 0,1lts	SE APLICO
11-nov	Para el control total, falta que termine de actuar. Nacimient yuyo colorad	15 + ver
20-nov	siembra	
25-nov	Aplicar contra yuyo colorado y posicionamiento de preemergentes. Ve	aplicar urgent
01-dic	Control, Glifosato Plus 1,5lts; atrazina 1,5kg; Guardian 2 lts; 2,4 D 0,8Lts; k100 0,05lts; winner 0,05lts; antiespuma 0,03lts	SE APLICO
12-dic	muy buen control de yuyo Colorado y pocos nacimientos en general. V3	15 + ver
27-dic	rebrote de S de Alepo. Algun yuyo colorado naciendo en parte Sur. V7	15 + Aplicar
09-ene	Control, medio lote con Equip 0,2 lts+ harnnes 1,8lts; el otro medio lote Sur Glifosato Plus 1,8 lts, 2,4 D 0,75lts, picloram 0,12lts, atrazina 1,5kg, harnnes 1,75lts. V12	SE APLICO
20-ene	recorrida, muy buen control de Alepo y yuyo colorado en los sectores aplicados. V16	15 + ver
20-ene	refertilizacion con Solmix zn 90lts/ha (120kg)	REFERTILIZACION
05-feb	Maiz en VT. No se ve enfermedades, malezas y Plagas.	
26-feb	maiz en R2	
26-mar	maiz en R4	
30-abr	Maiz en R6	

Anexos N° 3. Planilla recorrida.

Orden de trabajo N° 4

Socio	SAG
Contratista	Roel
AA Respon.	Urbel, Paul

Fecha 2/11/21

N° Siembra

Campo	Mateo
Cultivo	Morosa
N° Remito	

Labores		Precio (u\$/ha)
Siembra Directa		
Siembra Directa c/fertiliz.		
Refertilización		
Pulverización Terrestre	4.83	Dolar E. Ulate
Pulverización Aérea		
Cosecha o Trilla		
Emboisado		
Extracción o Acarreo		

Insumos			Total producto a retirar
Lote	Superficie (has)	Producto	Dosis/ha
Norte 2 + Norte 3 + Sur 2 755	755	Calto 43,6	35
		Amo. Extremo-SUR2Fort.	0,235
		Emblem. max	0,7
		U.100.	0,235
Sur 2 109,5	109,5	Calto	2,6
		Amo. Extremo.	0,40
		Emblem.	0,2
		U.100.	0,05

Observaciones

Anexos N° 5.Orden de trabajo gramínicida (2 de noviembre de 2021).

Orden de trabajo N° 5

Socio	SAC
Contratista	Reyl
AA Respon.	La Bell, David

Fecha 1/12/21

N° Siembra

Campo Western
Cultivo Maíz
N° Remito

Cantidad	Labores	Precio (u\$/ha)
	Siembra Directa	
	Siembra Directa fertiliz.	
	Refertilización	
	Pulverización Terrestre	483 Dolar Bill etc
	Pulverización Aérea	
	Cosecha o Trilla	
	Embolcado	
	Extracción o Acarreo	

Lote	Superficie (has)	Producto	Dosis/ha	Total producto a retirar
lote 2 + Sur 2 + Norte 3	320	Power Plus	15	
		24D	0.8	
		Atsina	1.5	
		Guarda	2	
		KLD	0.05	
		Wison	0.05	
		Antespara	0.23	

Observaciones

Anexos N° 6. Orden de trabajo pre emergentes y reseteo de lotes (1 de diciembre de 2021).

Orden de trabajo N°

Socio	SA
Contratista	Red
AA Respon..	Nobell, David

Fecha

N° Siembra

Campo
 Cultivo
 N° Remito

Labores		Precio (u\$/ha)
Cantidad	Labo.	
	Siembra Directa	
	Siembra Directa c/fertiliz.	
	Refertilización	
	Pulverización Terrestre	480 B:10:1
	Pulverización Aérea	
	Cosecha o Trilla	
	Emboisado	
	Extracción o Acarreo	

Insumos				
Lote	Superficie (has)	Producto	Dosis/ha	Total producto a retirar
1/2 Lote 2 + 1/2 Lote 2	145 has.	Fungo Insumos	0,2 1,8	
1/2 Lote 2 + Sur 2	158,8 has	Powder Plus	1,8	
		9.40	0,25	
		Poder	0,120	
		Atrazina	1,5	
		Heranes	1,75	

Observaciones

Anexos N° 7. Orden de trabajo Post emergentes (9 de enero de 2022).