

Ensayos de Nutrición en trigo

CREA Litoral Sur

PATROCINAN



Dow AgroSciences



AUSPICIO



Más de 100 años produciendo juntos.



Bayer CropScience



SPONSOR



Antecedentes:

La tasa de respuesta a la fertilización Nitrogenada en el cultivo de Trigo es variable y está en función del rendimiento potencial alcanzable del cultivo. El modelo nutricional Nitrogenado 125N-X es el modelo de menor contenido de Nitrógeno que permite capturar más del 80 % del rendimiento máximo para una campaña.

El nivel de Fosforo en el suelo es un indicador muy sólido para determinar la dosis de fertilizantes para maximizar el rendimiento. Niveles de Fosforo en el suelo por debajo de 8 ppm tienen alta probabilidad de respuesta. Las mismas están, al igual que en el caso de la nutrición Nitrogenada, supeditadas al rendimiento máximo del cultivo.

En la campaña 2013-2014 llevamos adelante parcelas con modelos nutricionales

- 0P-0N denominado Testigo
- 60P-100N denominado Nutrición Media
- 100P-150N denominado Alta Nutrición

El objetivo fue evaluar la respuesta en rendimiento de trigo de los distintos modelos que surgieron del trabajo previo en microparcels.

Nuevas líneas de trabajo

A partir de este año incorporamos las siguientes líneas de trabajo:

- Micronutrientes (Azufre y Zinc)

Evaluar Nutrición NP, no limitante (100 DAP-150N) con micronutrientes (Azufre y Zinc).

- Azufre y Zinc en función de doble cultivo (Trigo/Soja). Fuente sólida, fertilizantes de mezcla física, MES 10 Y MESZ
- Azufre y Zinc disponible para el cultivo de trigo. Tratamiento a la semilla con Stoller Zinc y Stoller Stimulate

- Fuentes de Nitrógeno de alta eficiencia de utilización.



Evaluar la eficiencia de distintas fuentes de Nitrógeno para aplicaciones tardías (Z39), completando el modelo de Nitrógeno (100 DAP-120N + complemento de calidad definido por Spad)

- Stoller Nitroplus 18 (10 Lts)
 - Bunge Foliar Sol U (90 Lts)
-
- Trabajar en calidad de Trigo a partir de la fertilización

Evaluar el efecto de la nutrición nitrogenada tardía, en modelos de nutrición no limitante, buscando mejorar el contenido de proteína en Trigo.

Materiales y métodos.

Se realizaron los ensayos en dos sitios de la Red Crea Litoral Sur: Victoria en el Sur y La Paz en el Norte.

Las evaluaciones se hicieron con un arreglo estadístico de bloques apareados, realizados en franjas de 20 metros de ancho por 200 metros de largo con 2 repeticiones.

Tratamientos a evaluar y descripción.

Tratamiento	Objetivo de Análisis
0P-0N 60P-100N 100P-150N	Modelos de ajuste nutricional de la región.
130 MES-150N 130 MESZ-150N	Evaluación de Microelementos (Zn+S) en el cultivo de Trigo y en el doble cultivo.
100P-150N (Zn+S) en semilla	Evaluación de Microelementos (Zn+S) en el cultivo de trigo. Fuentes de Zn y S.

100P-120N + Foliarsol U 100P-120N + NItroplus 18	Eficiencia de distintos fertilizantes.
100P-150N + Fuente liquida	Calidad Proteica de trigo.

Clasificación de modelos nutricionales

Modelo	Clasificación
0P-0N	Baja Nutrición (Testigo)
60P-100N	Nutrición Media
100P-150N 130 MES-150N 130 MESZ-150N 100P-150N (Zn+S) en semilla 100P-120N + Foliarsol U 100P-120N + NItroplus 18	Alta nutrición

Información de lotes (Análisis de Suelo).

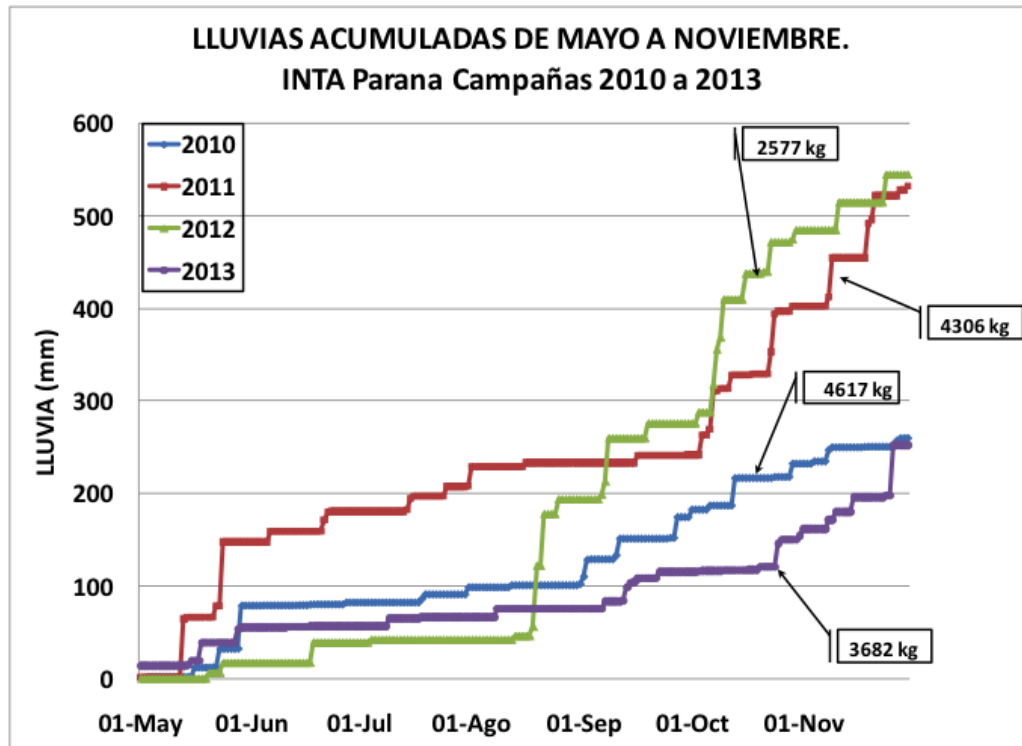
Sitio	P (ppm K&B)	N-NO3 (0-40)	Azufre	Zinc	Nan
Victoria	5,3	31,6	2.3	3.2	58
La Paz	6,4	49,6	4.6	0.5	124

Rendimiento promedio y respuesta al modelo nutricional en la red (2 sitios)

	Rendimiento Tratamiento			Respuesta contra testigo	
	0P-ON	60P-100N	100P-150N		
Sitio	Testigo	Media	Alta	Media-test	Alta-test
La Paz	2206	3668	4127	1462	1921
Victoria	2287	3001	3404	714	1118
Promedio	2246	3335	3964	1088	1520

*60P Y 100P de los tratamientos, corresponden a 60Kg de MAP Y 100Kg de MAP.

Las condiciones climáticas durante la campaña de trigo fueron muy adversas hasta el momento de espigazón (falta de precipitaciones). A pesar de ello, las respuestas obtenidas fueron de alta significancia.



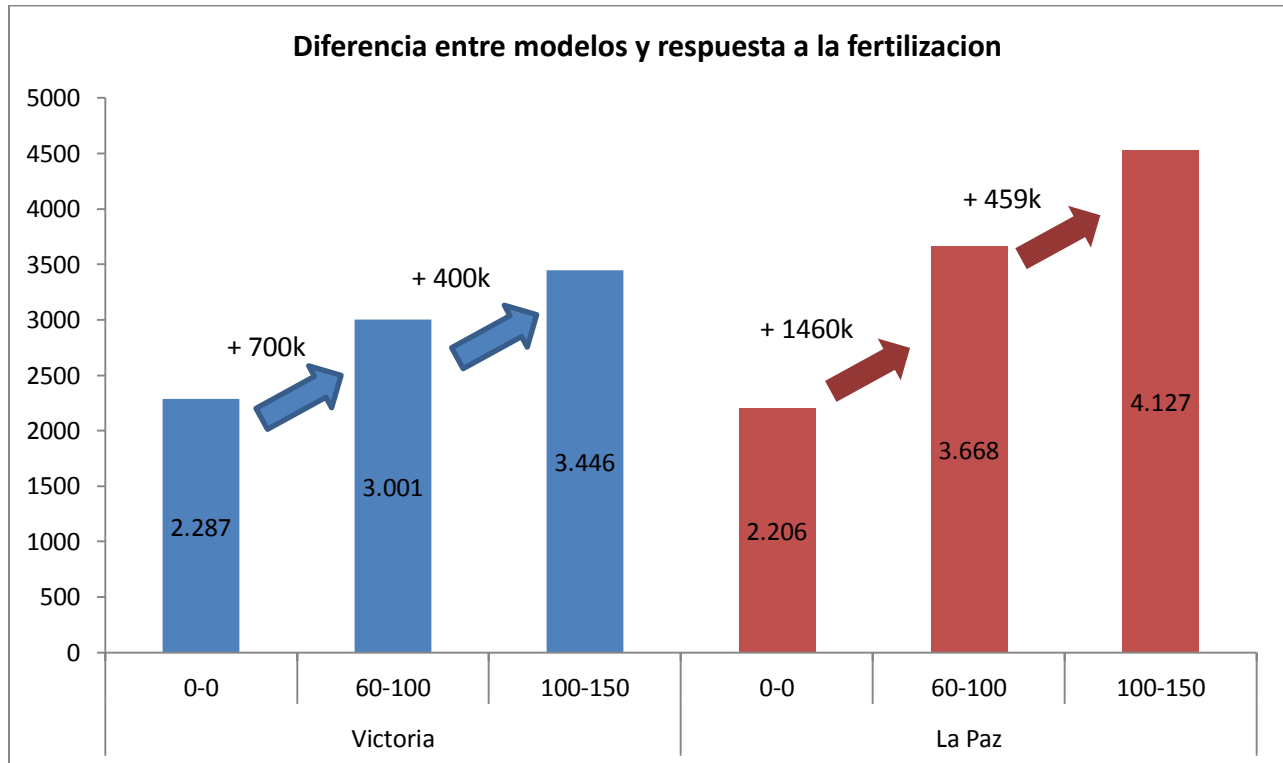
Las respuestas en Kg de trigo fueron en promedio de 1088 Kg para el modelo 60MAP-100N y de 1520 Kg para el modelo de y 100MAP-150N.

TRATAMIENTO	MODELO NUTRICIONAL AL FOSFORADO en kilos P	MODELO NUTRICIONAL NITROGENADO (N-X alcanzado)	SITIO	RENDIMIENTO	RESPUESTA A. FERT NP contra testigo	DIF. RTA entre modelos
TESTIGO (NP)	0	31,6	VICTORIA	2287		
60 P-100N	13,2	100	VICTORIA	3001	714	
100P-150N	22	150	VICTORIA	3404	1118	404
TESTIGO (NP)	0	49,6	LA PAZ	2206		
60 P-100N	13,2	100	LA PAZ	3668	1462	
100P-150N	22	150	LA PAZ	4127	1921	459

Evaluación comparativa de los modelos nutricionales.

El modelo 100P-150N en los dos sitios mostró las máximas respuestas al incremento de N y P cuando se las compara contra el testigo 0. La comparación de modelos 100P-150N Vs. 60P-100N nos permite discriminar las respuestas para medir la eficiencia en el uso de los nutrientes a cada dosis de fertilizante utilizado.

Para Victoria, de 1118 Kg de respuesta total, 714 Kg (65%) se logran con el modelo 60P-100., Al incrementar la dosis para llevar el modelo a 100P-150N se lograron sólo 404 Kg adicionales. Esta condición estuvo estrechamente relacionada con el rendimiento potencial del cultivo que fue de 3400 Kg, La misma situación se dió en La Paz donde el 75 % de la respuesta se dio con 60P-100N y el agregado marginal de fertilizantes para llevar el modelo a 100P-150N sólo genero 459 kilos extras.



En los resultados se ve claramente la respuesta al agregado de P+N o sea la respuesta individual pero también se genera el interrogante de considerar en qué medida el ambiente limitó la expresión de la respuesta.

Evaluacion de rendimiento por aporte de Zn y Asufre al modelo de nutrición Alto (100PDA+150N)

Surgen como líneas de trabajo la utilizacion de micronutrientes (Zinc y Asufre) en la fertilizacion de Trigo. Una linea esta dirigida hacia la nutricion del doble cultivo (Trigo/Toja 2°)



haciendo todo el aporte de fertilización en el cultivo de Trigo a través de fertilizantes sólidos de mezcla física (Mosaic Microesencial MES 10 y MESZ) .

Otra línea de incorporación de micronutrientes es a través del tratamiento de semillas con fertilizantes específicos (STOLLER ZINC) acompañado en general de otros tratamientos (STOLLER STIMULATE) , esta estrategia apunta a cubrir deficiencias específicas del cultivo, generalmente ocasionadas por limitaciones edáficas.

Materiales y métodos

El ensayo se realizó en franjas de 25 mts de ancho por 200 mts de largo con 2 repeticiones en un sitio (Victoria).

Como testigo se utilizaron las franjas de tratamiento 100P-150N y se incorporaron los siguientes tratamientos: 130 MESZ-150 N , 130 MES10-150 N y 100P – 150N con semilla tratada con 300cc de STOLLER ZINC y 400 cc STOLLER STIMULATE cada 100 Kg de semilla.

Los niveles de nutrientes alcanzados por tratamientos son los siguientes (en Kg de nutriente/ha).

	100P-150N	130MESZ-150N	130MES10-150N	100P-150N(semilla)
FOSFORO	22	22	22	22
NITROGENO	150	150	150	150
AZUFRE		13	13	0.015
ZINC		1,3		0.035

Tratamiento	Rendimiento Promedio	Diferencia contra testigo
100P-150N (TESTIGO)	3446,37 A	
130MES10-150N	3364,46 A	-81,91
130MESZ-150N	3400,66 A	-45,72
STOLLER ZINC + STIMULATE	3267,68 A	-178,69
Total general	3369,79	

*DMS 466 KILOS

Los promedio obtenidos de los tratamientos con y sin microelementos, solos o combinados, no generaron diferencias significativas en el rendimiento de Trigo. Falta evaluar el desempeño de la Soja de 2° para concluir la estrategia de nutrición del doble cultivo. Por otro lado habrá que direccionar el uso de nutrientes específicos en situaciones de bajo contenido de zinc (menos de 1 ppm) o cuando la CIC del suelo lo demanden.

Fuentes de Nitrógeno de Alta eficiencia

La evaluación consiste en comparar una franja de 150N aplicado en macollaje, contra una franja de 120N aplicado en macollaje, a la cual se le reaplicará N en (Z39). La cantidad de Nitrógeno a reaplicar es menor a 30 kilos de N (diferencia entre los 2 modelos).

Se utiliza como modelo de toma de decisión para replicación de nitrógeno la lectura con Spad . En Z39, lecturas de Spad por debajo de 40 indican alta probabilidad de respuesta a la aplicación de Nitrógeno (la planta tiene hambre de Nitrógeno).

En el momento que se realizaron las mediciones el cultivo estaba sometido a stress hídrico, lo que condujo a valores de Spad cercanos a 40+/-5, indicando que la limitante en ese momento

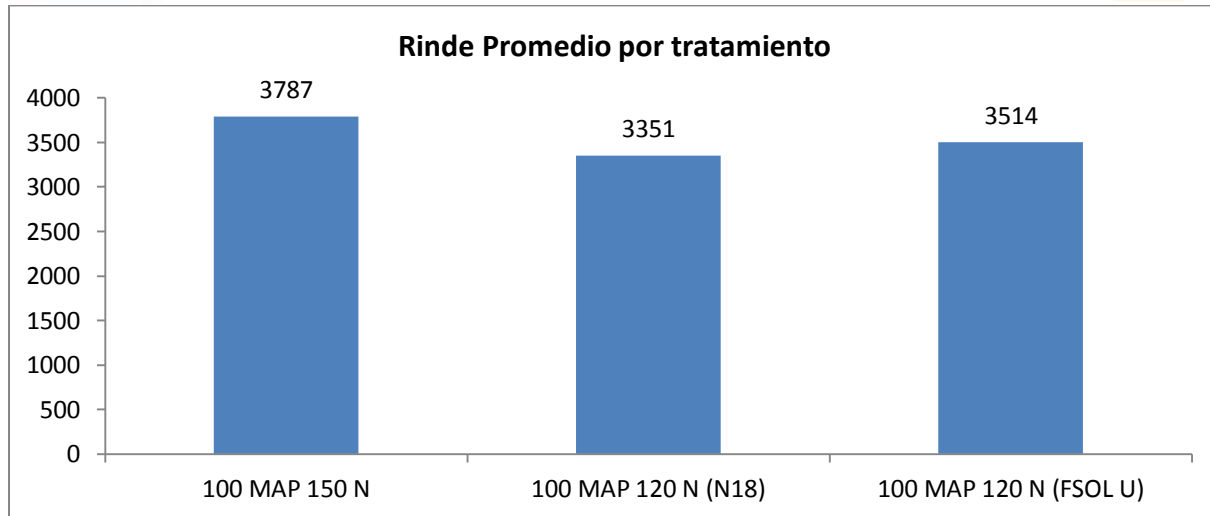


no era la nutrición nitrogenada sino la disponibilidad de agua y que la probabilidad de respuesta a la fertilización era baja.

Los tratamientos a comparar serán:

- 100 PDA 150N
- 100 PDA 120 N + FOLIAR SOL U (BUNGE) (90 lts/ha)
- 100 PDA 120 N + NITROPLUS 18 (STOLLER) (10 lts/ha)

Tratamiento	100P-150N	100P -110N+ FSU	100P +120N+NPLUS18
N Inicial	150	120	120
dosis	0	90 lts	10 lts
Z 39	0	20	1.8
TOTAL N	150	130	121.8
La Paz	4127	3557	3052
Victoria	3446	3471	3649
Rinde Promedio trat.	3787	3514	3351



El nitrógeno aplicado tardíamente (Z39) demuestra alta eficiencia de utilización, comparando los kilos producidos entre el modelo 150N y los modelos 120N al que se le agrega nitrógeno foliar en cantidades inferiores a 30 Kg N. Aunque estadísticamente no hay diferencias significativas se abre una interesante propuesta para alcanzar los rendimientos de altas dosis de Nitrógeno con productos de alta eficiencia particionados en el ciclo del cultivo.

Mejorar calidad con aplicaciones particionadas de Nitrógeno.

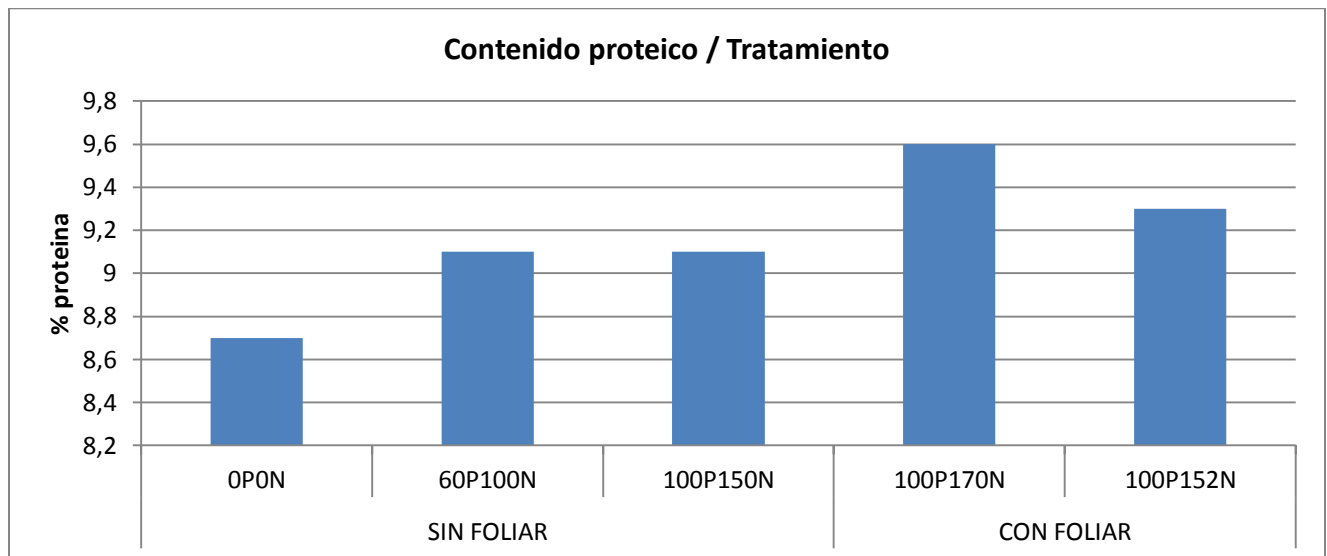
El contenido de proteína en grano es una cualidad genética estrechamente relacionada a la nutrición de base y a las condiciones ambientales en las que se desarrolla el cultivo (sobre todo de periodo crítico en adelante)

En la región Litoral Sur es muy importante generar conocimiento acerca de pautas de manejo que permitan mejorar el contenido de proteína en grano, para ampliar el canal comercial del mismo.

Se contrastó el contenido de proteína de las franjas de ensayos 0P-0N, 60P-100N y 100P-150N, con dos tratamientos realizados sobre franjas con nutrición base 100P-150N a las que se les incorporó N en Z39, Foliar Sol U 90 lts/ha y Nitroplus 18 lts/ha con el objetivo de levantar el contenido de proteína respecto al modelo testigo (100P-150N).

Los resultados son los que se muestran en la tabla y el grafico.

Trat	SITIO	Variedad	MODELO	PROD	Proteína	gluten	PH	FACTOR	rinde
SIN FOLIAR	EL PROG	Baguette 9	0P0N		8,7	18,2	72,5	92,3	2287
	EL PROG	Baguette 9	60P100N		9,1	21,2	73,7	94,8	3001
	EL PROG	Baguette 9	100P150N		9,1	22,9	74,5	94,8	3446
CON FOLIAR	EL PROG	Baguette 9	100P170N	FOLIAR SOL U NITROPLUS	9,6	24,4	72,7	95,7	3364
	EL PROG	Baguette 9	100P152N	18	9,3	21,6	74,3	95,4	3268



Si bien los contenidos de proteínas son muy bajos, propio de la genética de Baguette 9 y de las condiciones ambientales adversas previas a la cosecha por exceso de lluvia, los casos donde se incorporó nitrógeno foliar en Z39 mostrarían una respuesta de mejora en el contenido proteico, aunque distante del nivel pretendido (0,7%).

Conclusiones:

- En una campaña donde el clima jugó un papel preponderante hasta inicio de llenado de grano por la sequía hasta floración del Trigo, se encontraron respuestas a modelos nutricionales P - N.
- La utilización de micronutrientes, Zn y Azufre, no mejoraron el promedio de producción. Habrá que continuar realizando evaluaciones para comprender cuándo estos son deficitarios y cuál es el grado de respuesta que se puede esperar de la utilización de los mismos.
- Los fertilizantes foliares, han demostrado ser eficientes en su aprovechamiento para producir rendimiento. La pregunta es si se podrán lograr los rendimientos de modelos con alto nivel de nutrición, utilizando fuentes más eficientes (menores dosis y a menor costo).
- Fertilizaciones tardías con N, afectan positivamente el contenido de proteína en grano. Resta ajustar las dosis y los criterios de decisión en base a nuevos ensayos.

Agradecimientos

- A los empresarios y equipos de trabajo de los campos en los que hemos podido llevar adelante estos ensayos. Por la inagotable paciencia y la búsqueda continua de soluciones con una mirada positiva.
- A los CREAs en cuyos campos estamos ensayando. Por el fuerte compromiso y apoyo al proyecto.
- A los equipos de INTA, particularmente a la Ing Agr Norma Formento por la voluntad y predisposición para trabajar juntos.
- A todos los CREAs de la región por el compromiso y por sentir que el proyecto es nuestro y la actitud permanente de superación y crecimiento.
- A las empresas que nos acompañan como sponsors. Por la confianza y por compartir el proyecto, el entusiasmo y las ganas de aprender juntos.
- A los ensayistas y comisión de agricultura de la zona. Porque son los que hacen la mayor parte del trabajo que no se ve.



- A la mesa de asesores, Jorge González Montaner y Marcelo Di Nápoli. Por el aporte de ideas, la motivación, el análisis y presentación de los resultados y generación de las preguntas a ensayar.

Responsable ensayos N (La Paz y Villaguay)

α Ing Agr Agustín Morelli morelliagustin@hotmail.com 03437-15443111

Responsable ensayos S (Victoria y Gualaguaychú)

α Ing P A Ezequiel Suino cesuino@gmail.com 03444-15629990

Vínculo con las empresas

α Ing P A Mercedes Prado crealitoralsur@gmail.com 0347-15609056

Vocal zonal:

α Ing Agr Luis Urriza

Presidente Comisión de Agricultura zonal:

α Ing Agr Mauricio Davidovich

Coordinador zonal:

α Ing Agr Fernando García Frugoni fgfrugoni@gmail.com 011-155-379-4920