

Fertilización N en cultivos de invierno

GEASO
GRUPO DE EXPERIMENTACIÓN
AGROPECUARIA DEL S.O.



**REGIÓN
SUDOESTE**

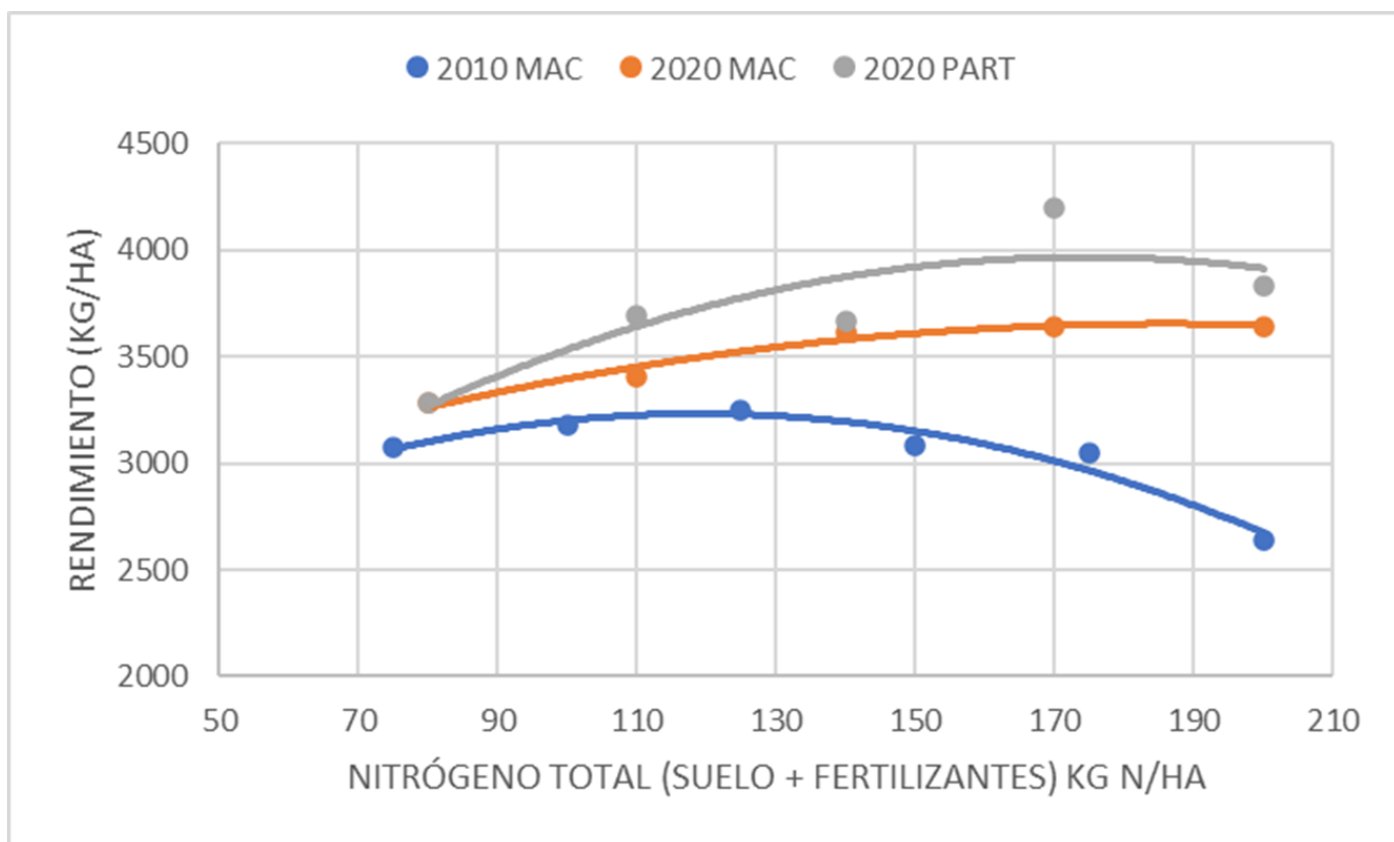
Modelos N – 5 años – GEASO/Grupo Trigo

Rendimiento (RG) del cultivo en función del N total en suelo (suelo + fertilizantes).

Línea azul: promedio del RG (2005-2010) con una sola aplicación de N en macollaje.

Línea naranja: promedio del RG (2015-2020) con una sola aplicación de N en macollaje.

Línea gris: promedio del RG (2015-2020) con dos aplicaciones de N partidas entre macollaje y comienzo de encañazón.



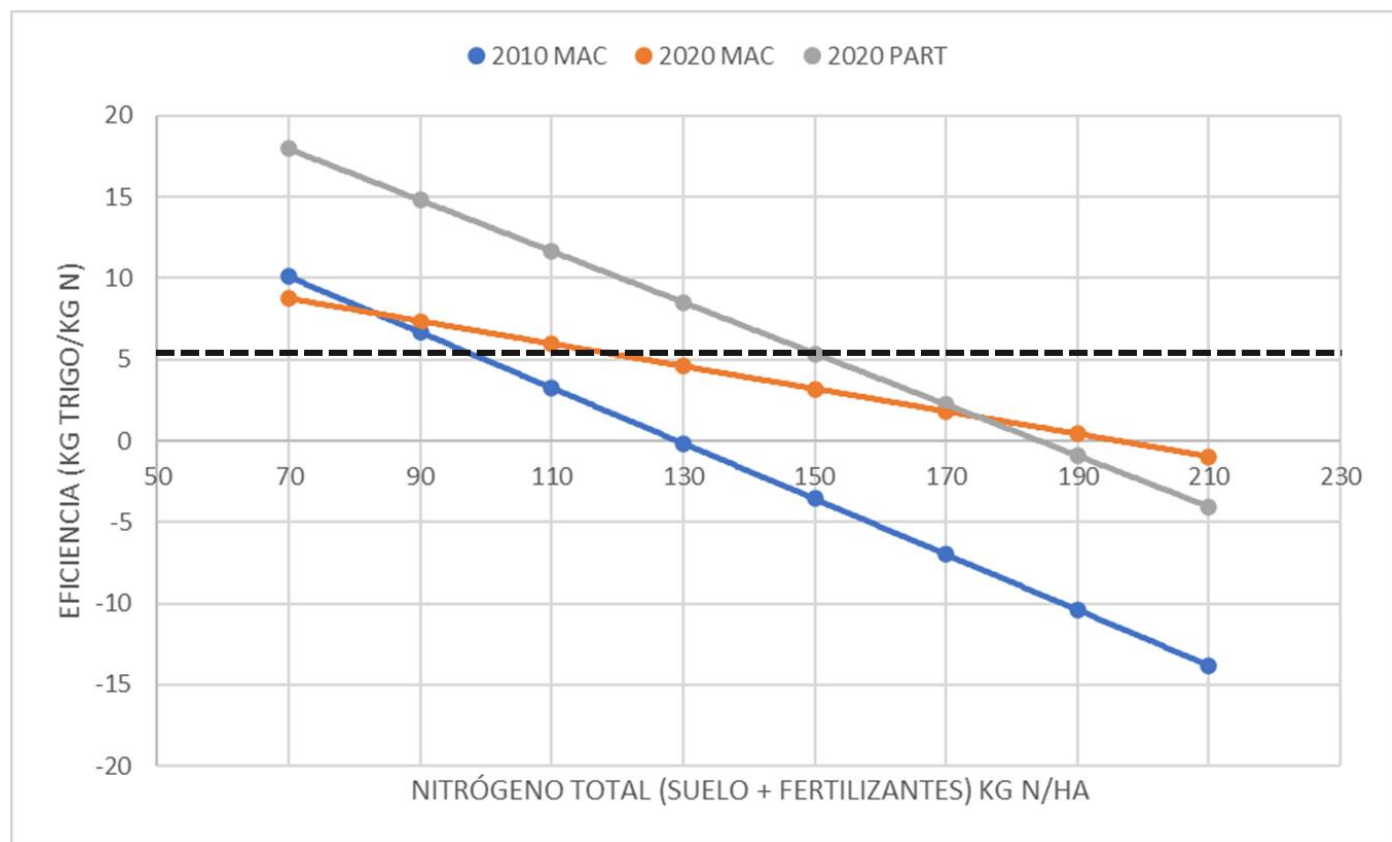
Modelos N – 5 años – GEASO/Grupo Trigo

Eficiencia (Ef, kg trigo/kg N) del cultivo en función del N total en suelo (suelo + fertilizantes).

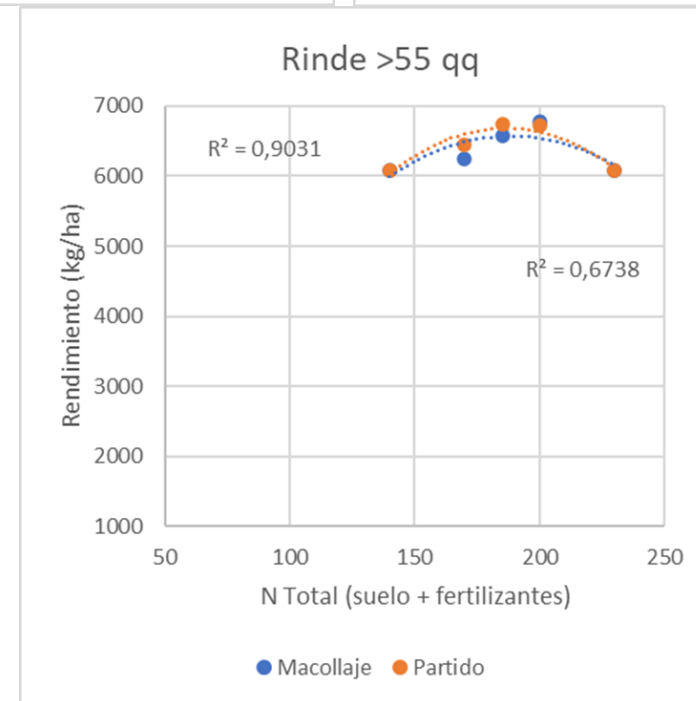
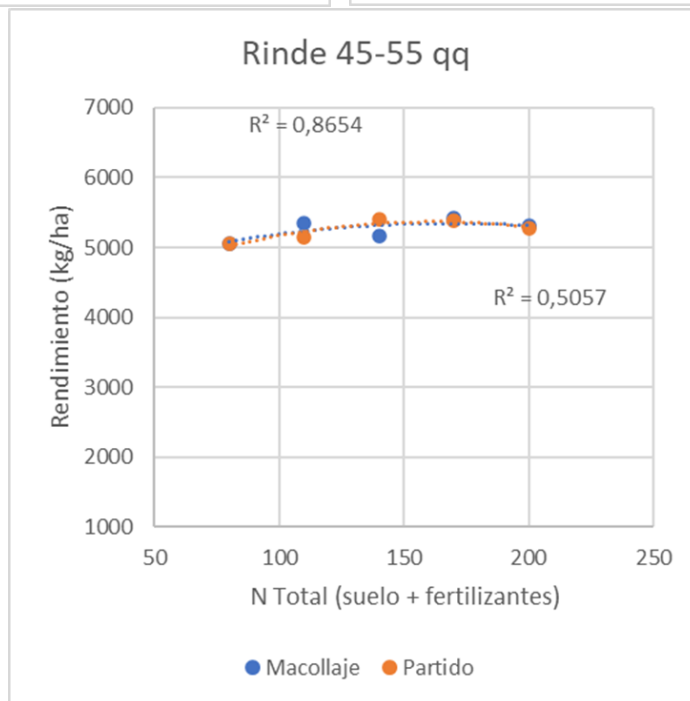
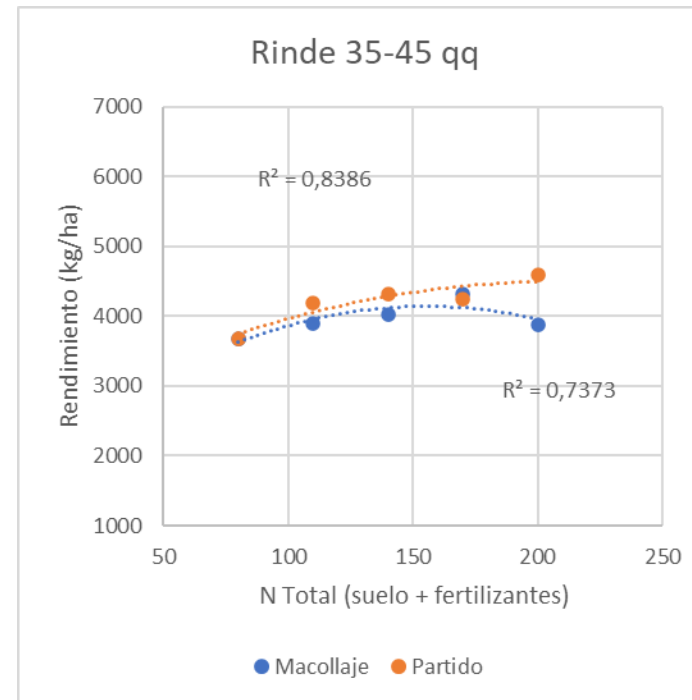
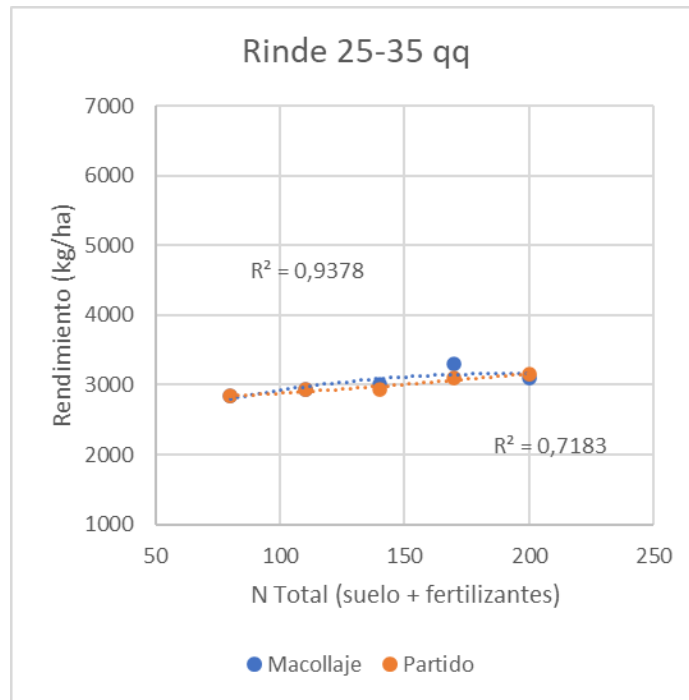
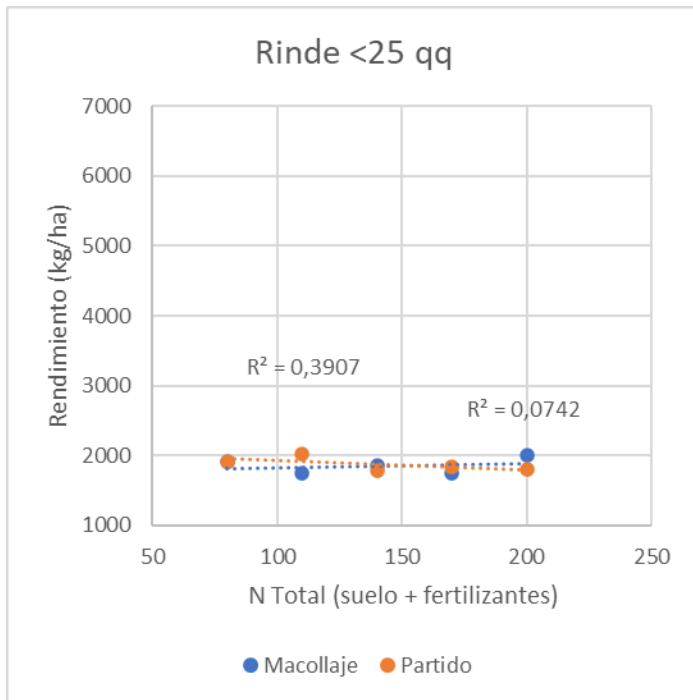
Línea azul: promedio de la Ef (2005-2010) con una sola aplicación de N en macollaje.

Línea naranja: promedio de la Ef (2015-2020) con una sola aplicación de N en macollaje.

Línea gris: promedio de la Ef (2015-2020) con dos aplicaciones de N partidas entre macollaje y comienzo de encañazón.

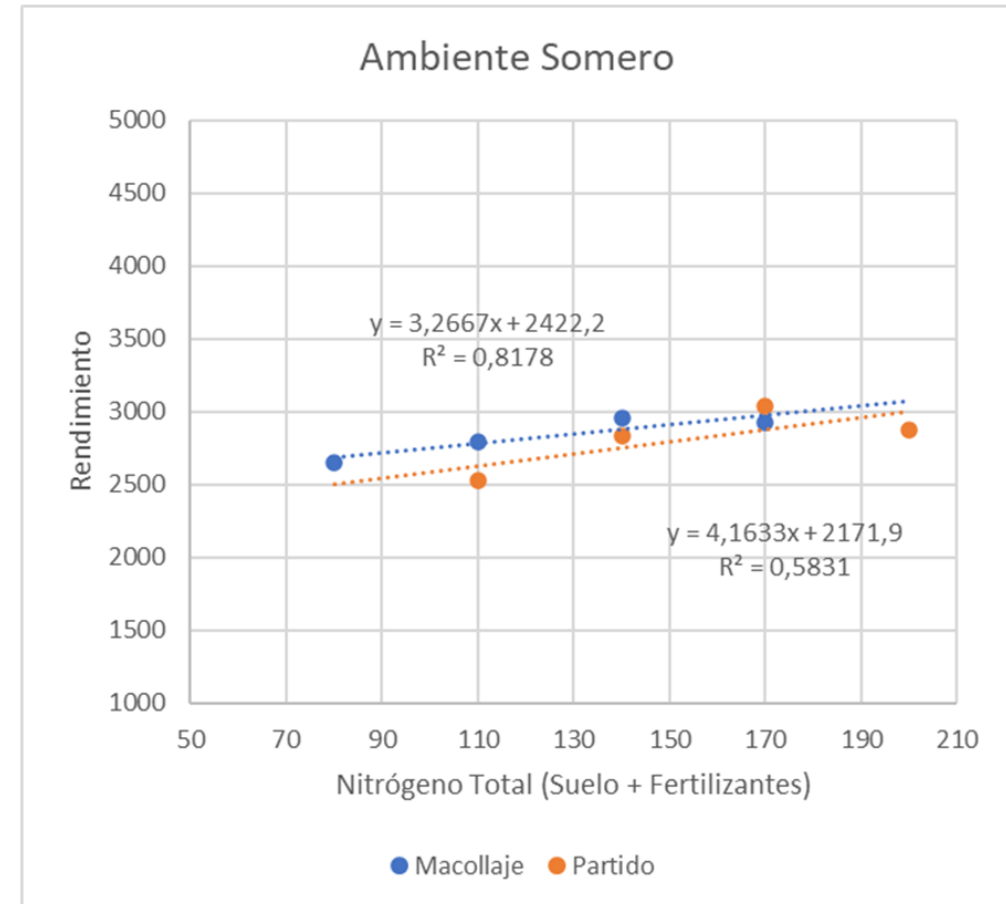
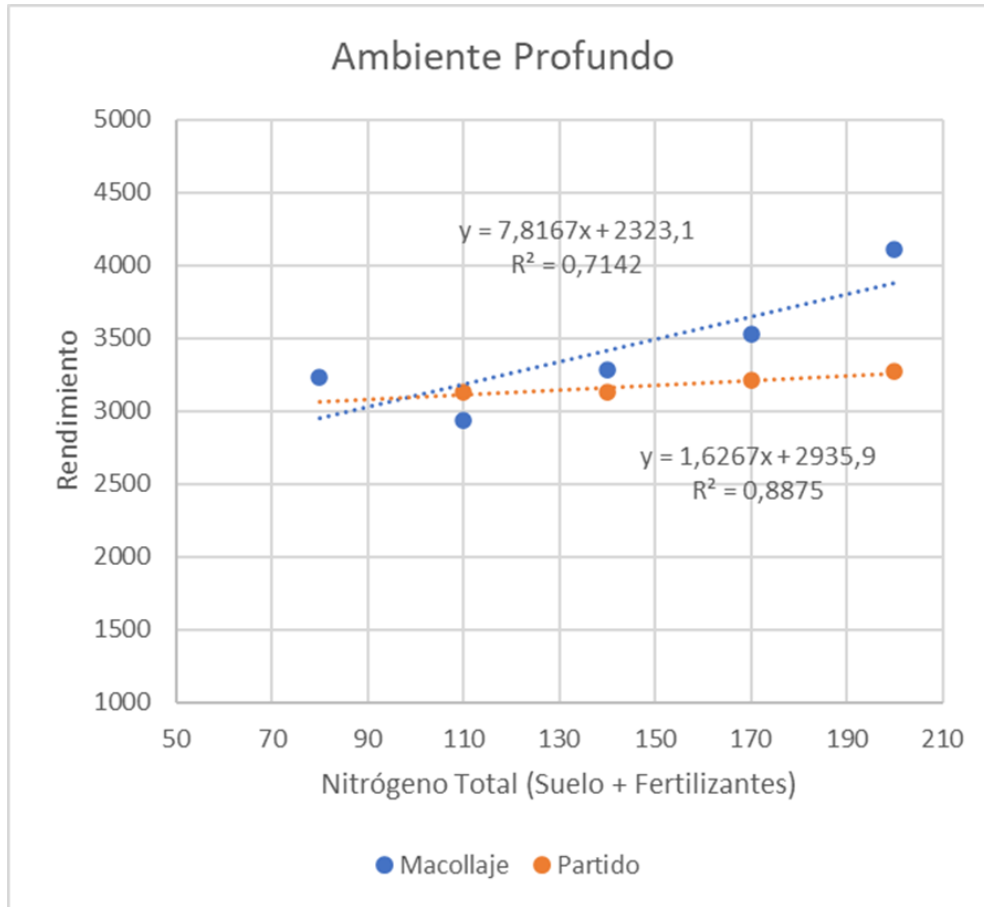


Modelos 5 años – Ambientes (2232 DATOS)



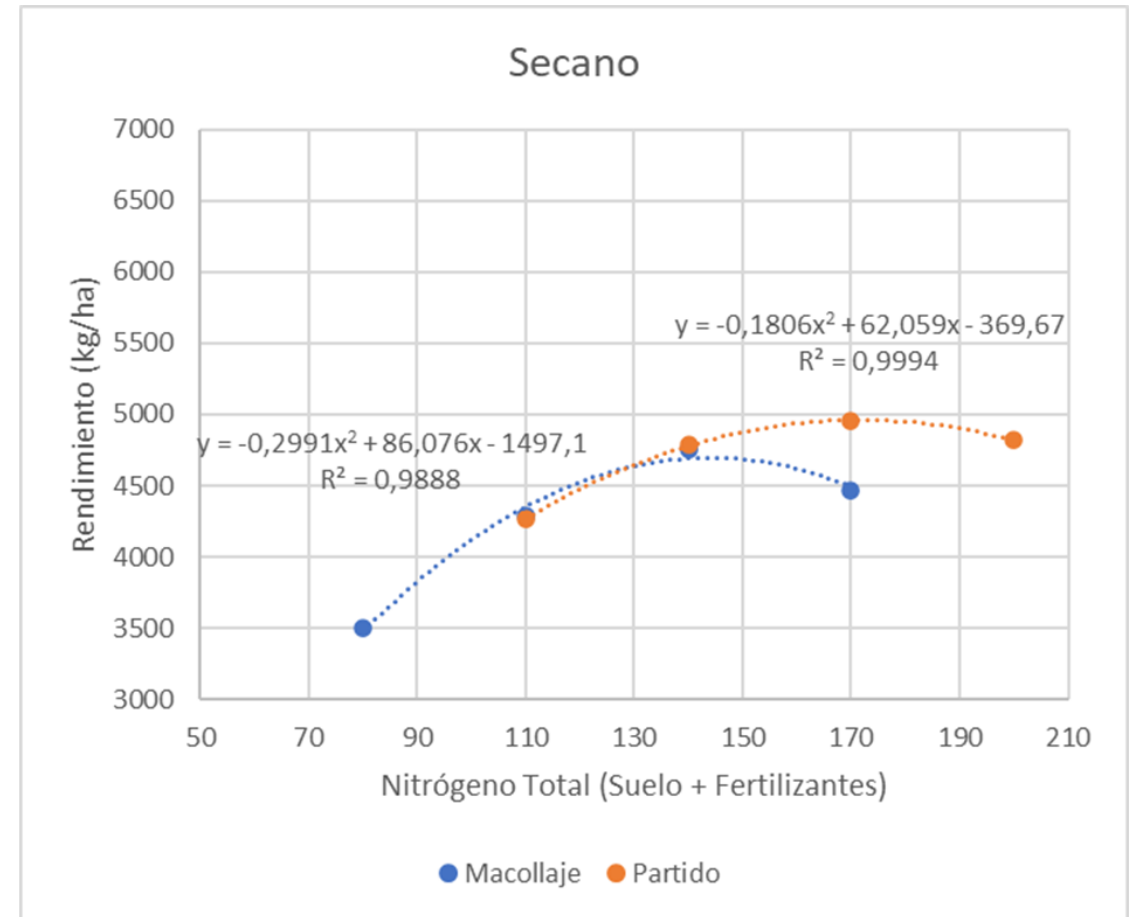
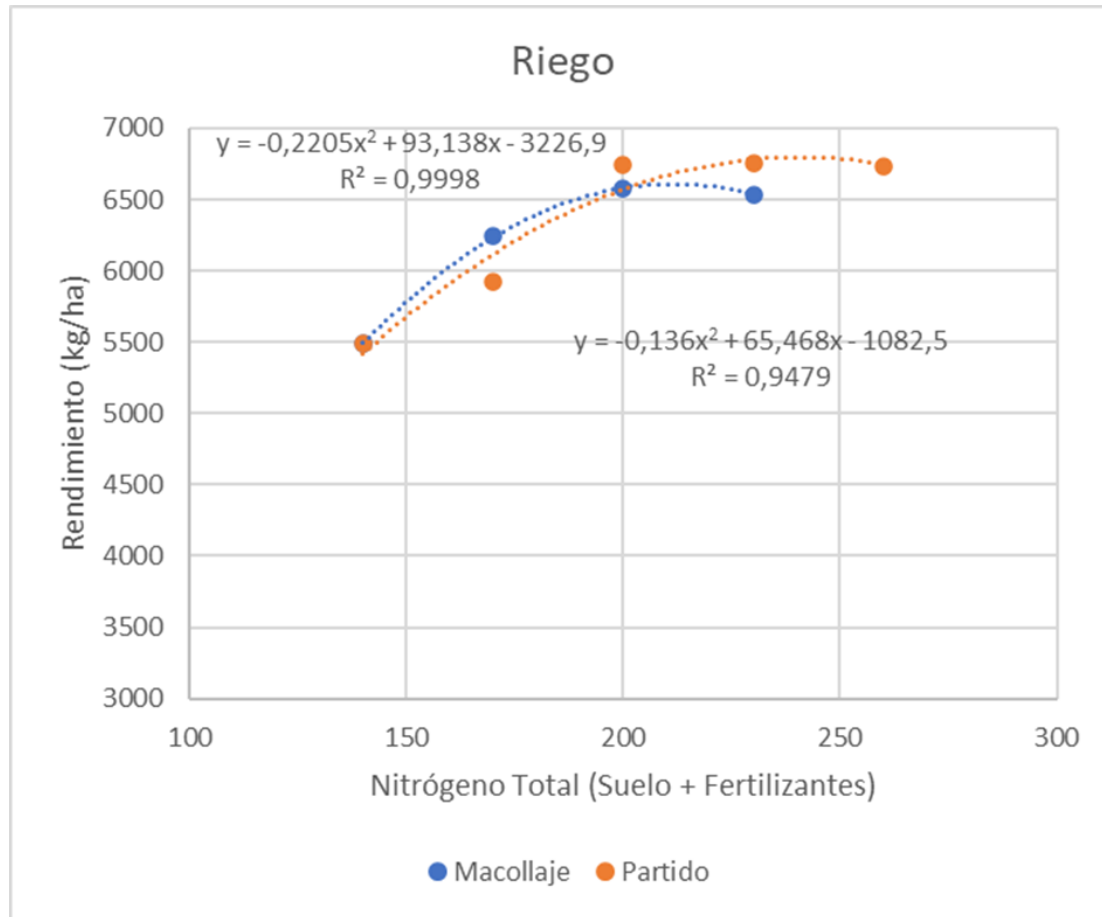
Don Gastón 2020-2021

N, ambiente y suministro



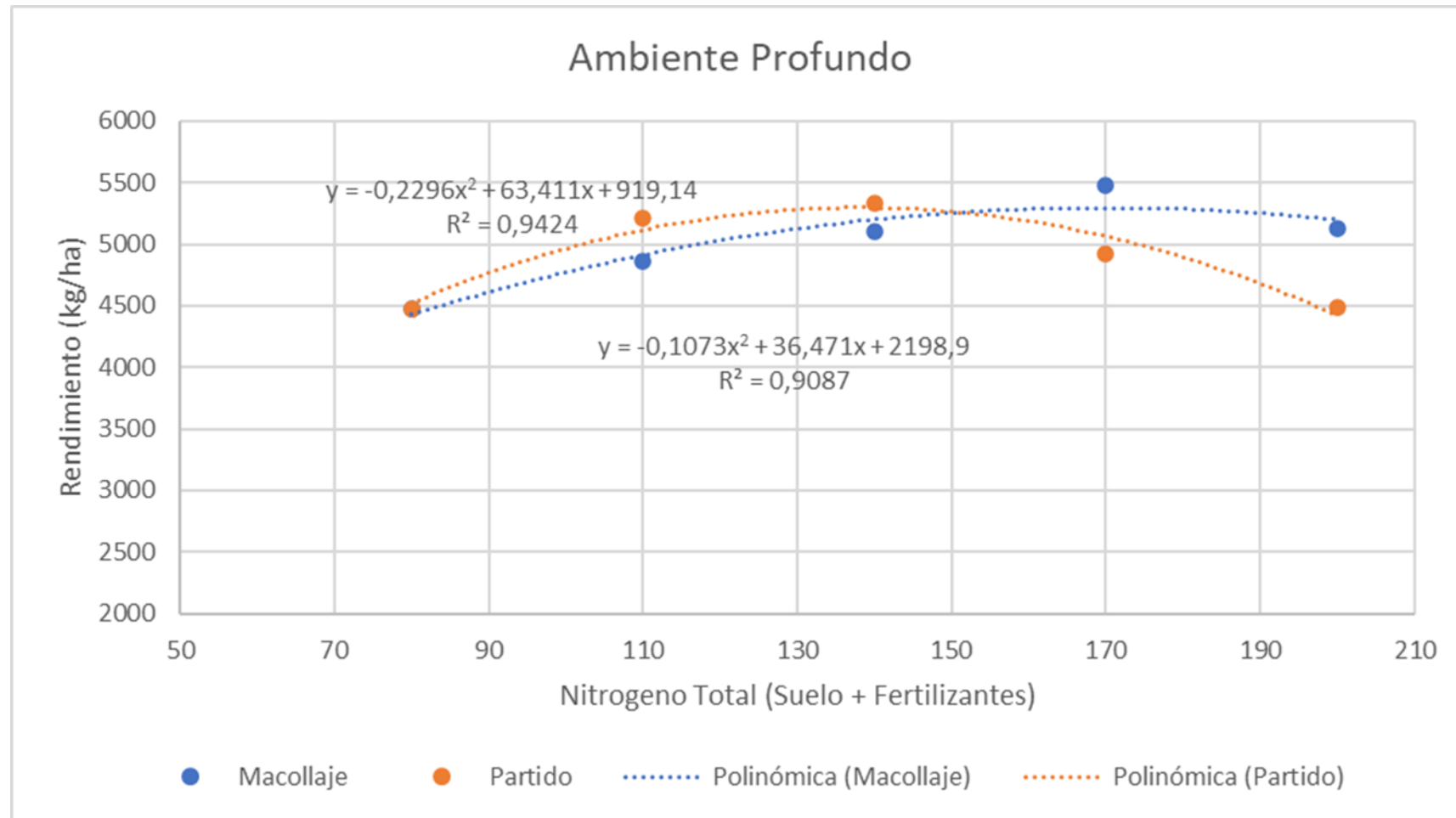
San Miguel 2020-2021

N, ambiente y suministro



El Caracol Chico 2020-2021

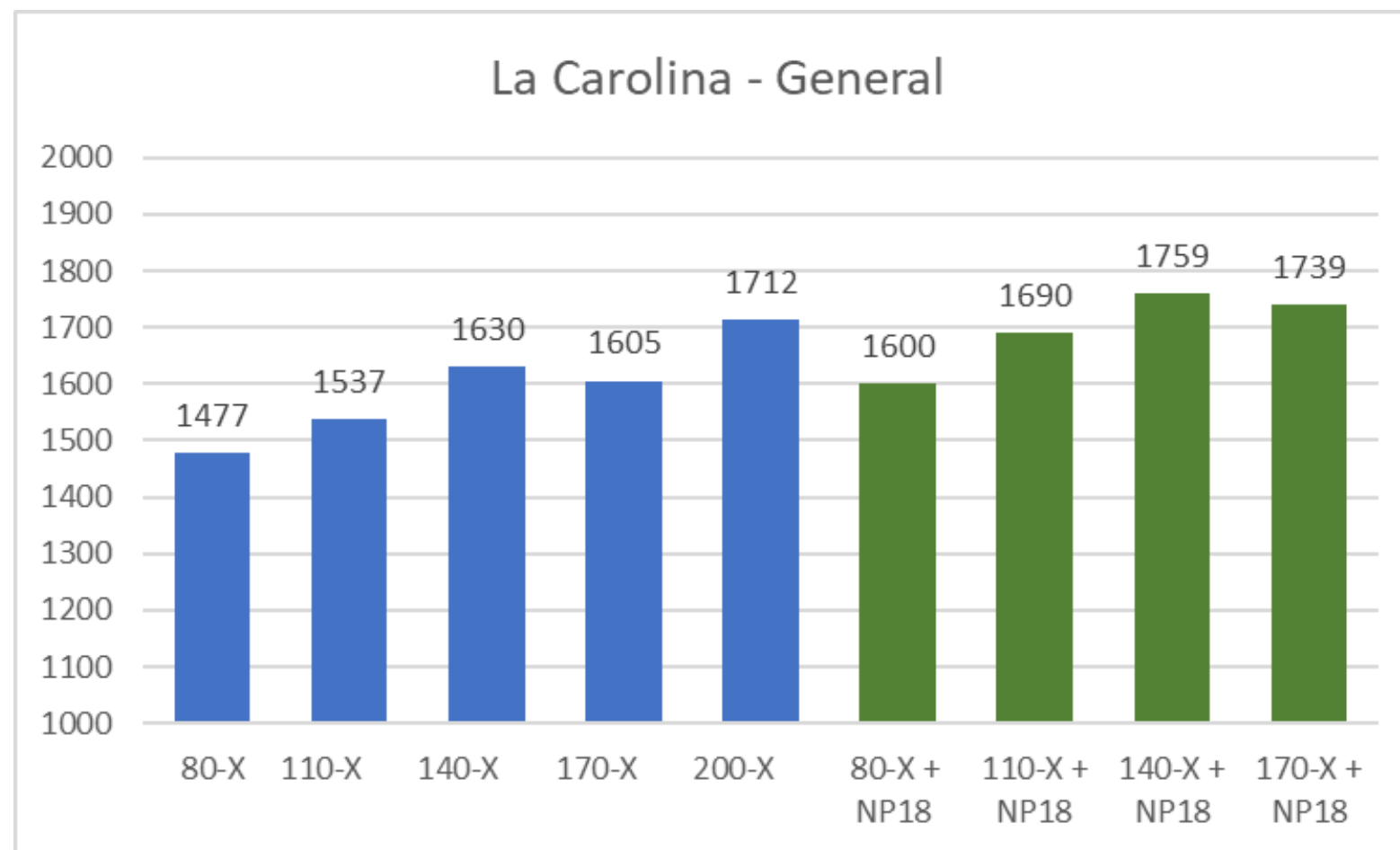
N y Momento de aplicación



La Carolina, CREA Gral. Lamadrid 2019-2020

La Carolina, CREA Gral. Lamadrid
D'Orbigny, Cnel. Suárez
Siembra: 8 junio de 2019
Fertilización: 80 kg PDA
Densidad: 220 plantas/m²

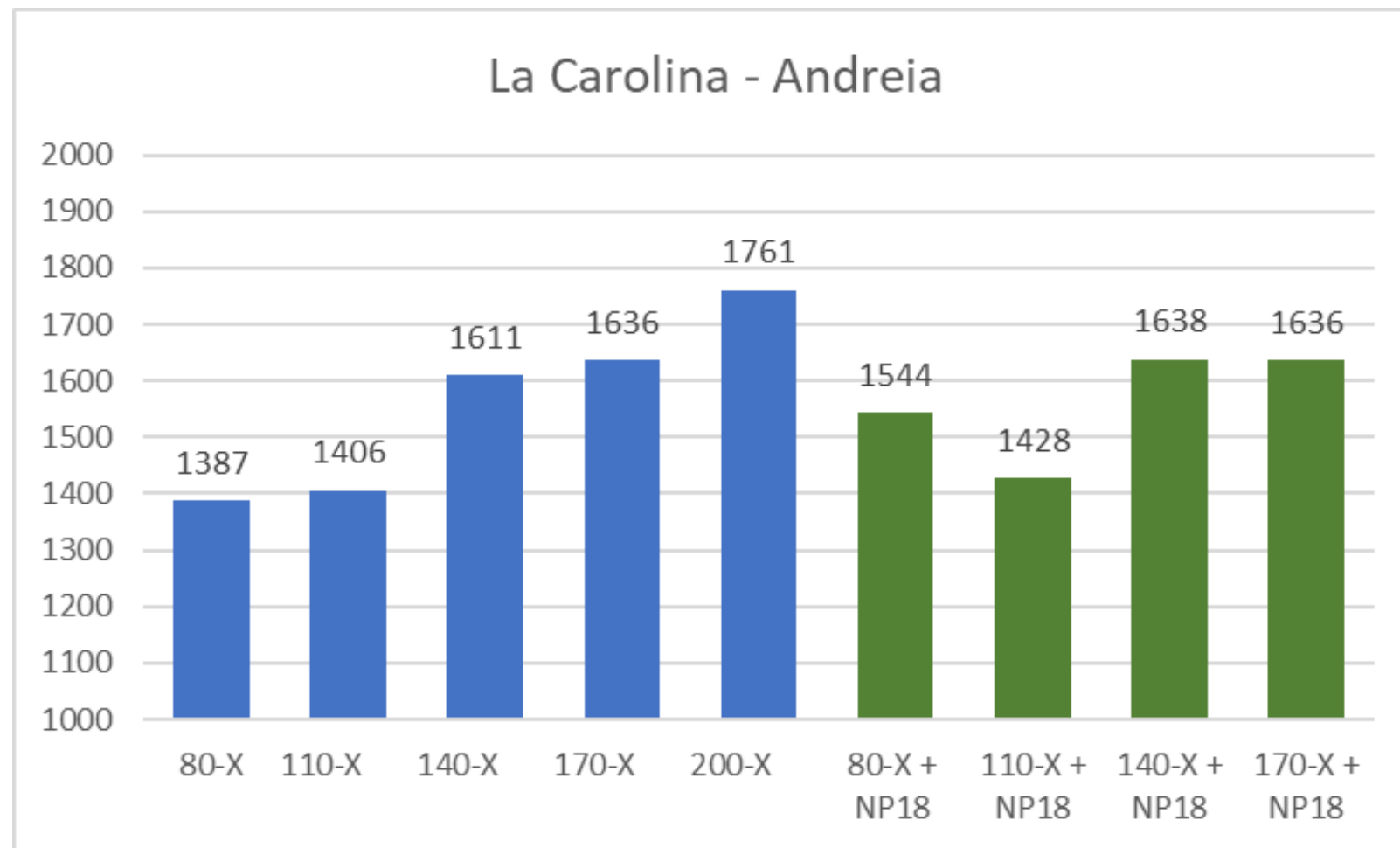
Modelo N	Rendimiento	Estad.	Proteína %
80-X	1477	d	14,0
110-X	1537	cd	14,6
140-X	1630	abc	14,4
170-X	1605	ab	14,5
200-X	1712	ab	15,0
80-X + NP18	1600	bcd	13,4
110-X + NP18	1690	ab	14,1
140-X + NP18	1759	a	14,9
170-X + NP18	1739	ab	14,4



NP 18: Nitroplus 18 Aplicado en Z39 – Dosis 50 kg/hg (9 kgN/ha)

La Carolina, CREA Gral. Lamadrid - Cebada 2019-2020

*La Carolina, CREA Gral. Lamadrid
D'Orbigny, Cnel. Suárez
Siembra: 8 junio de 2019
Fertilización: 80 kg PDA
Densidad: 220 plantas/m²*

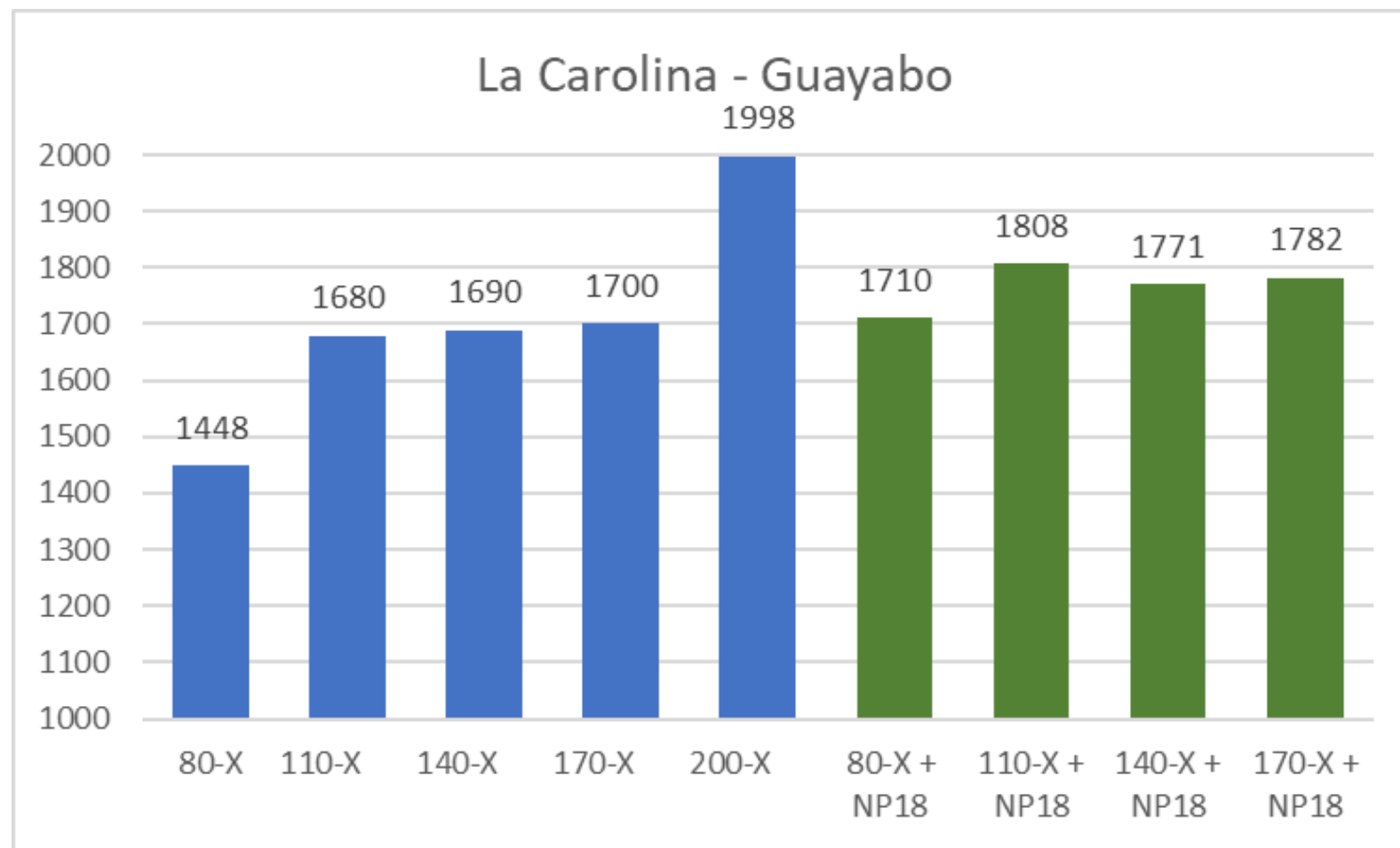


NP 18: Nitroplus 18 Aplicado en Z39 – Dosis 50 kg/hg (9 kgN/ha)

La Carolina, CREA Gral. Lamadrid – B. Guayabo 2019-2020

La Carolina, CREA Gral. Lamadrid
D'Orbigny, Cnel. Suárez
Siembra: 8 junio de 2019
Fertilización: 80 kg PDA
Densidad: 220 plantas/m²

Modelo N	Rendimiento	Estad.	Proteína %
80-X	1448	a	14,0
110-X	1680	a	14,3
140-X	1690	a	13,8
170-X	1700	a	14,1
200-X	1998	a	14,3
80-X + NP18	1710	a	12,9
110-X + NP18	1808	a	13,7
140-X + NP18	1771	a	14,7
170-X + NP18	1782	a	14,4

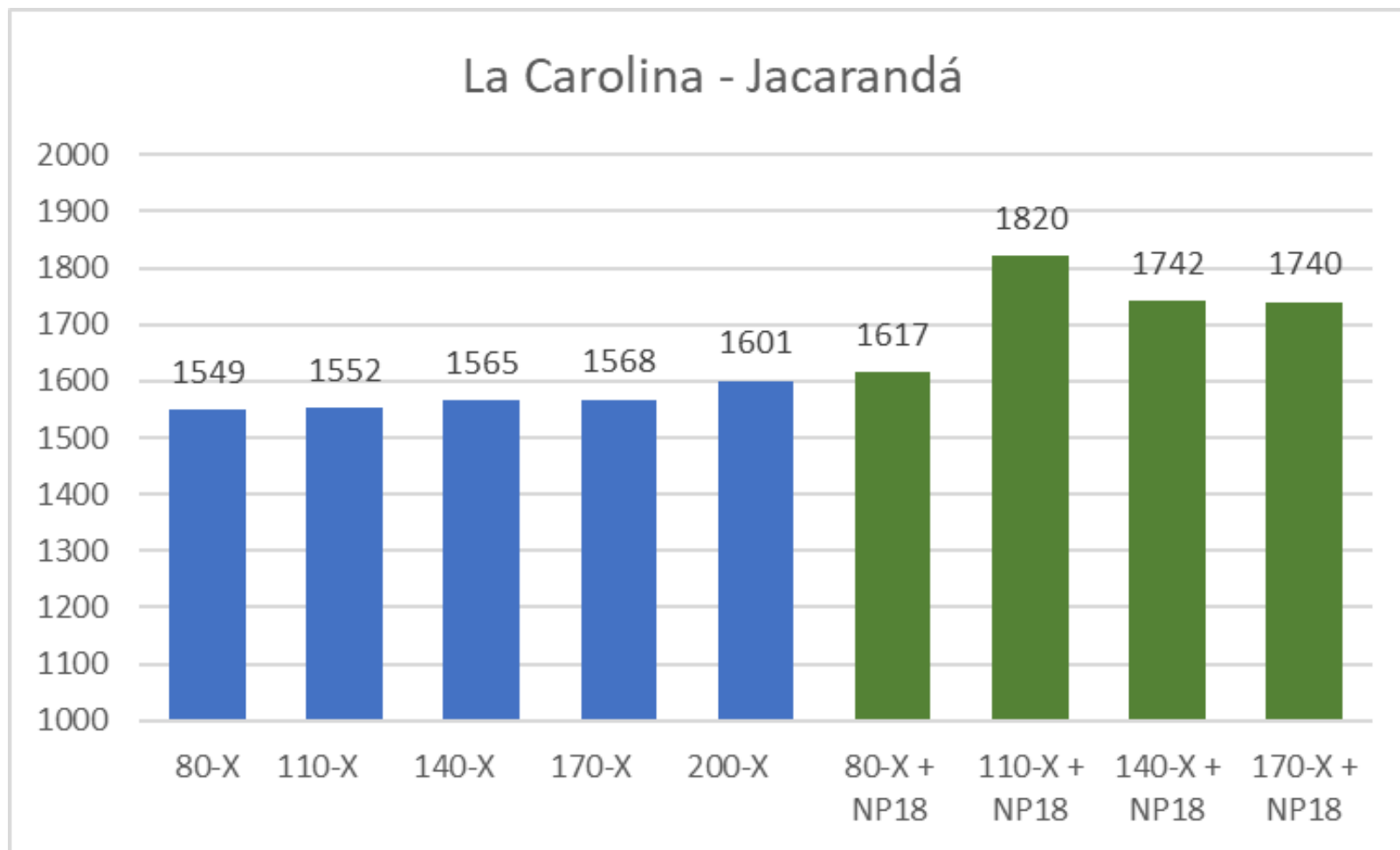


NP 18: Nitroplus 18 Aplicado en Z39 – Dosis 50 kg/hg (9 kgN/ha)

La Carolina, CREA Gral. Lamadrid – BS. Jacarandá 2019-2020

*La Carolina, CREA Gral. Lamadrid
D'Orbigny, Cnel. Suárez
Siembra: 8 junio de 2019
Fertilización: 80 kg PDA
Densidad: 220 plantas/m²*

Modelo N	Rendimiento	Estad.	Proteína %
80-X	1549	a	14,7
110-X	1552	a	15,0
140-X	1565	a	15,1
170-X	1568	a	15,1
200-X	1601	a	15,8
80-X + NP18	1617	a	14,3
110-X + NP18	1820	a	14,2
140-X + NP18	1742	a	15,5
170-X + NP18	1740	a	14,7

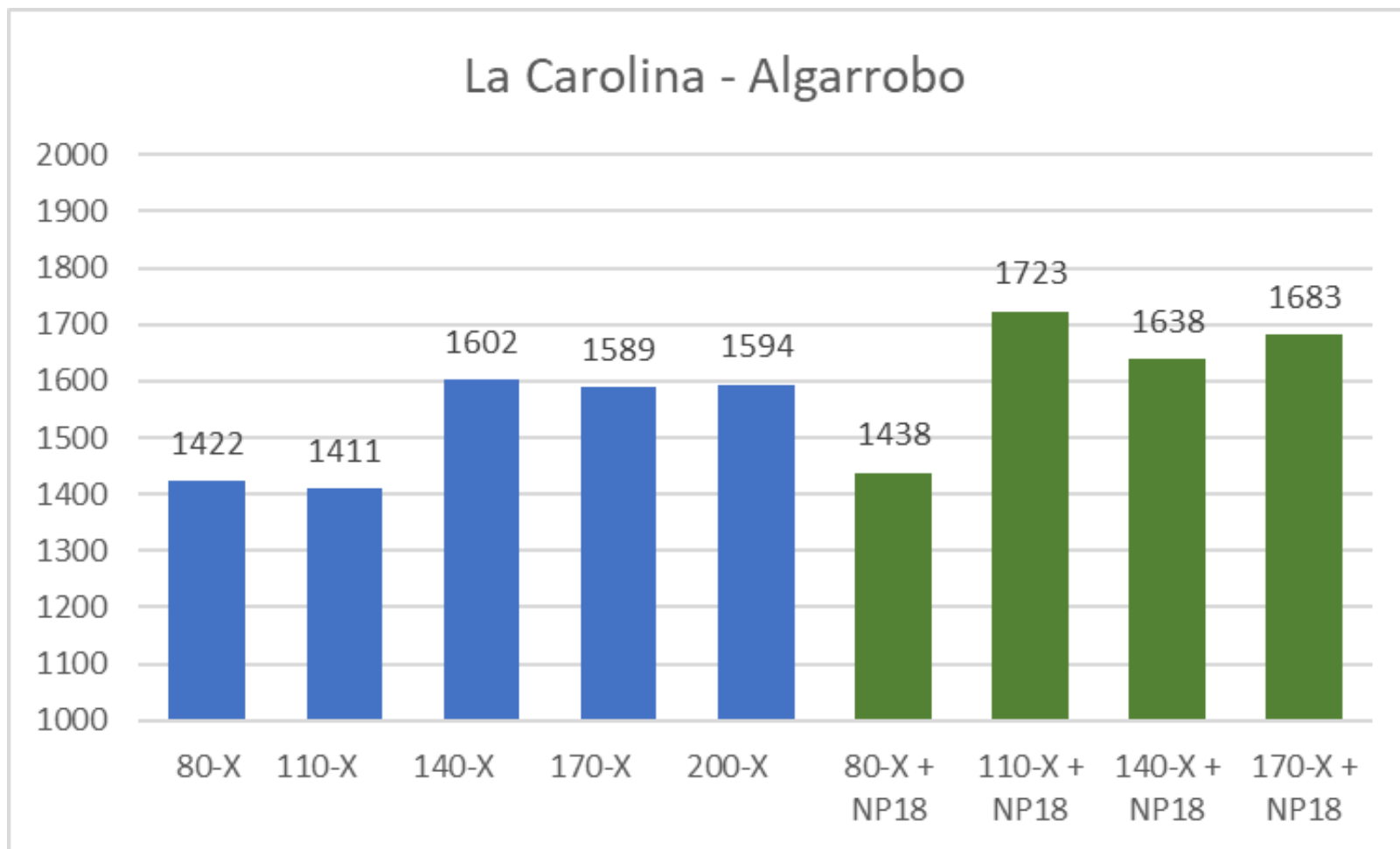


NP 18: Nitroplus 18 Aplicado en Z39 – Dosis 50 kg/hg (9 kgN/ha)

La Carolina, CREA Gral. Lamadrid – DM Algarrobo 2019-2020

*La Carolina, CREA Gral. Lamadrid
D'Orbigny, Cnel. Suárez
Siembra: 8 junio de 2019
Fertilización: 80 kg PDA
Densidad: 220 plantas/m²*

Modelo N	Rendimiento	Estad.	Proteína %
80-X	1422	b	13,6
110-X	1411	b	14,8
140-X	1602	ab	14,2
170-X	1589	ab	14,3
200-X	1594	ab	14,8
80-X + NP18	1438	b	13,1
110-X + NP18	1723	a	14,0
140-X + NP18	1638	ab	15,1
170-X + NP18	1683	a	13,8

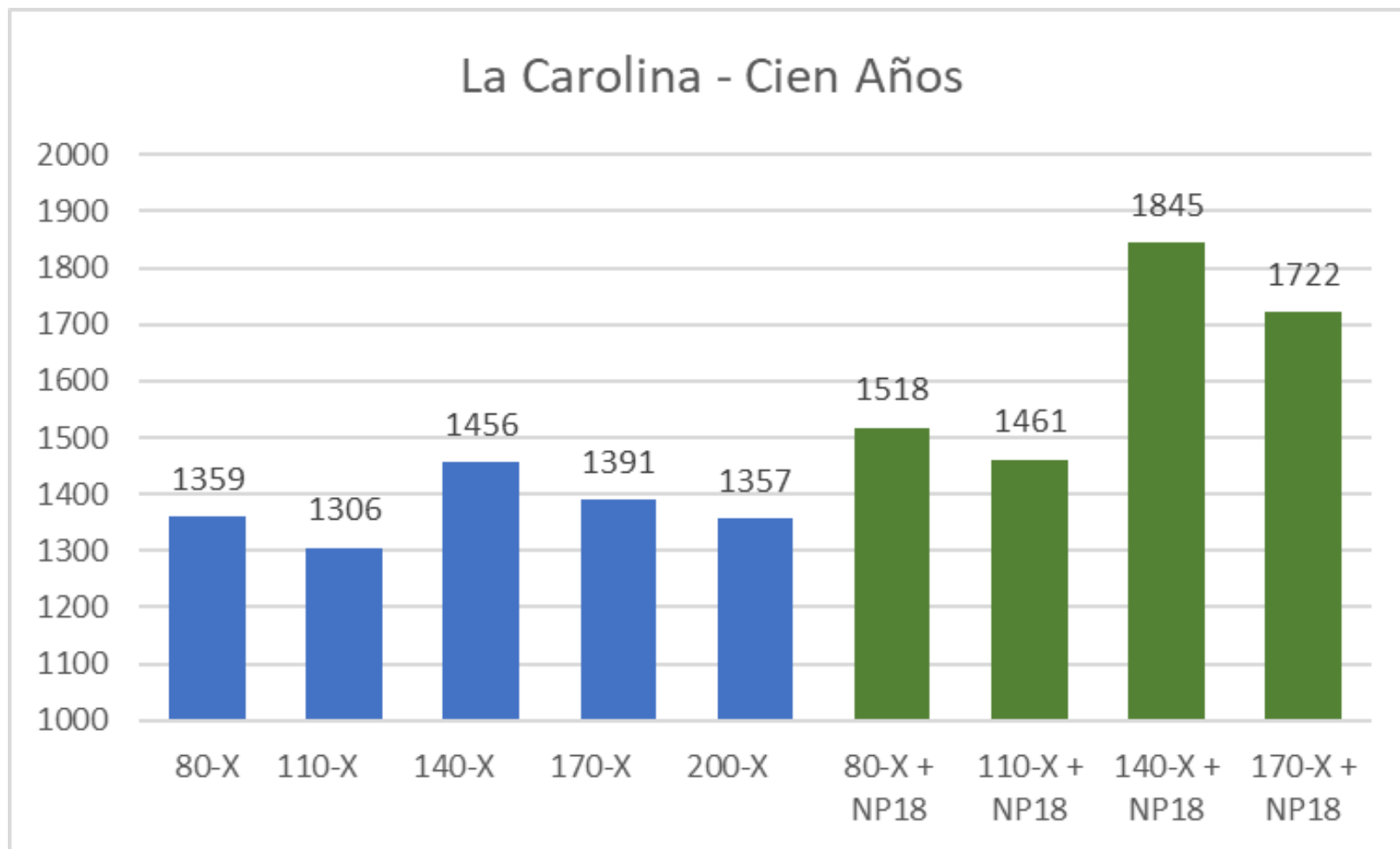


NP 18: Nitroplus 18 Aplicado en Z39 – Dosis 50 kg/hg (9 kgN/ha)

La Carolina, CREA Gral. Lamadrid – K. Cien Años 2019-2020

*La Carolina, CREA Gral. Lamadrid
D'Orbigny, Cnel. Suárez
Siembra: 8 junio de 2019
Fertilización: 80 kg PDA
Densidad: 220 plantas/m²*

Modelo N	Rendimiento	Estad.	Proteína %
80-X	1359	c	14,2
110-X	1306	c	14,8
140-X	1456	bc	14,7
170-X	1391	c	13,9
200-X	1357	c	15,3
80-X + NP18	1518	bc	13,2
110-X + NP18	1461	bc	14,3
140-X + NP18	1845	a	14,6
170-X + NP18	1722	ab	14,6

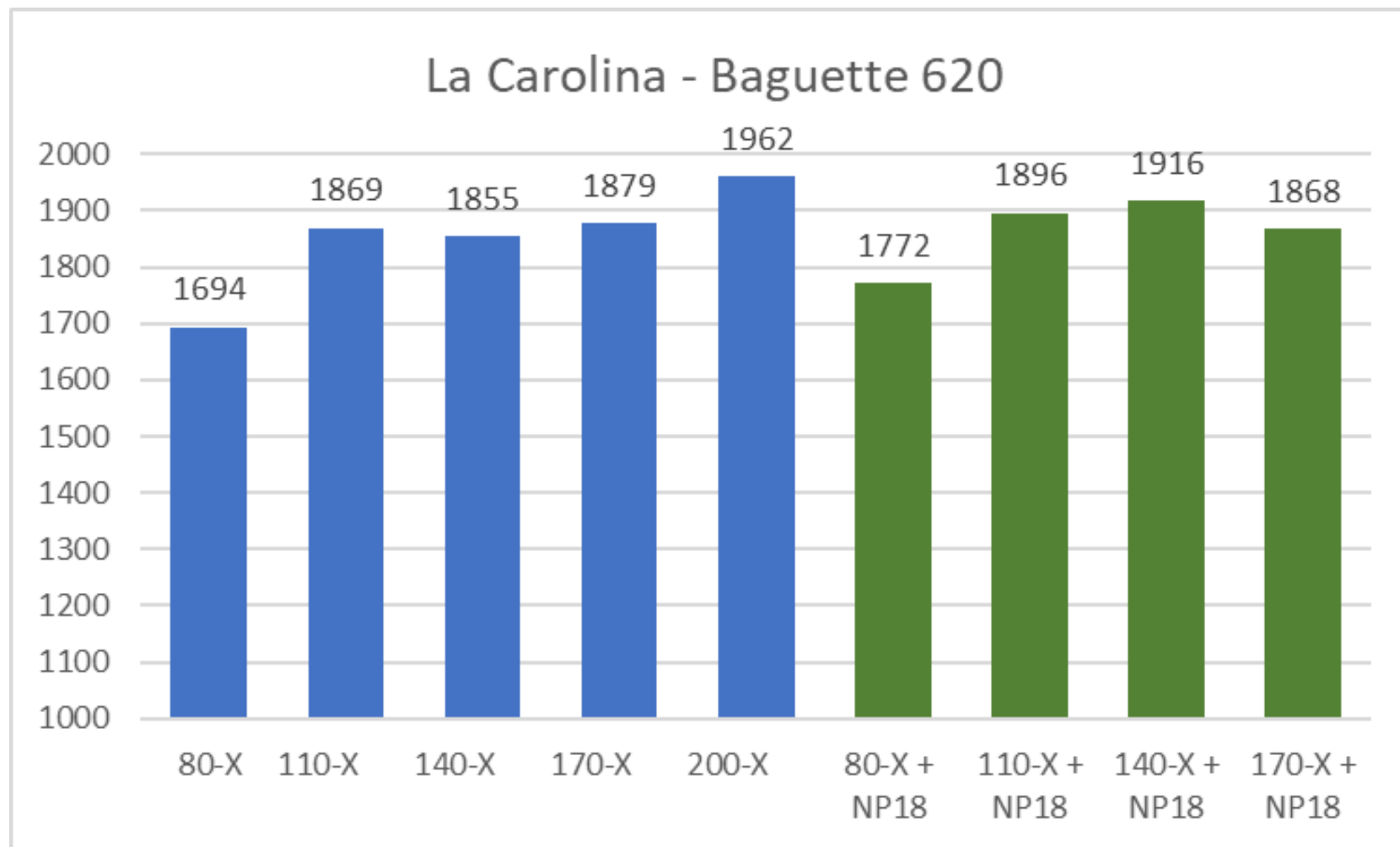


NP 18: Nitroplus 18 Aplicado en Z39 – Dosis 50 kg/hg (9 kgN/ha)

La Carolina, CREA Gral. Lamadrid – N. Baguette 620 2019-2020

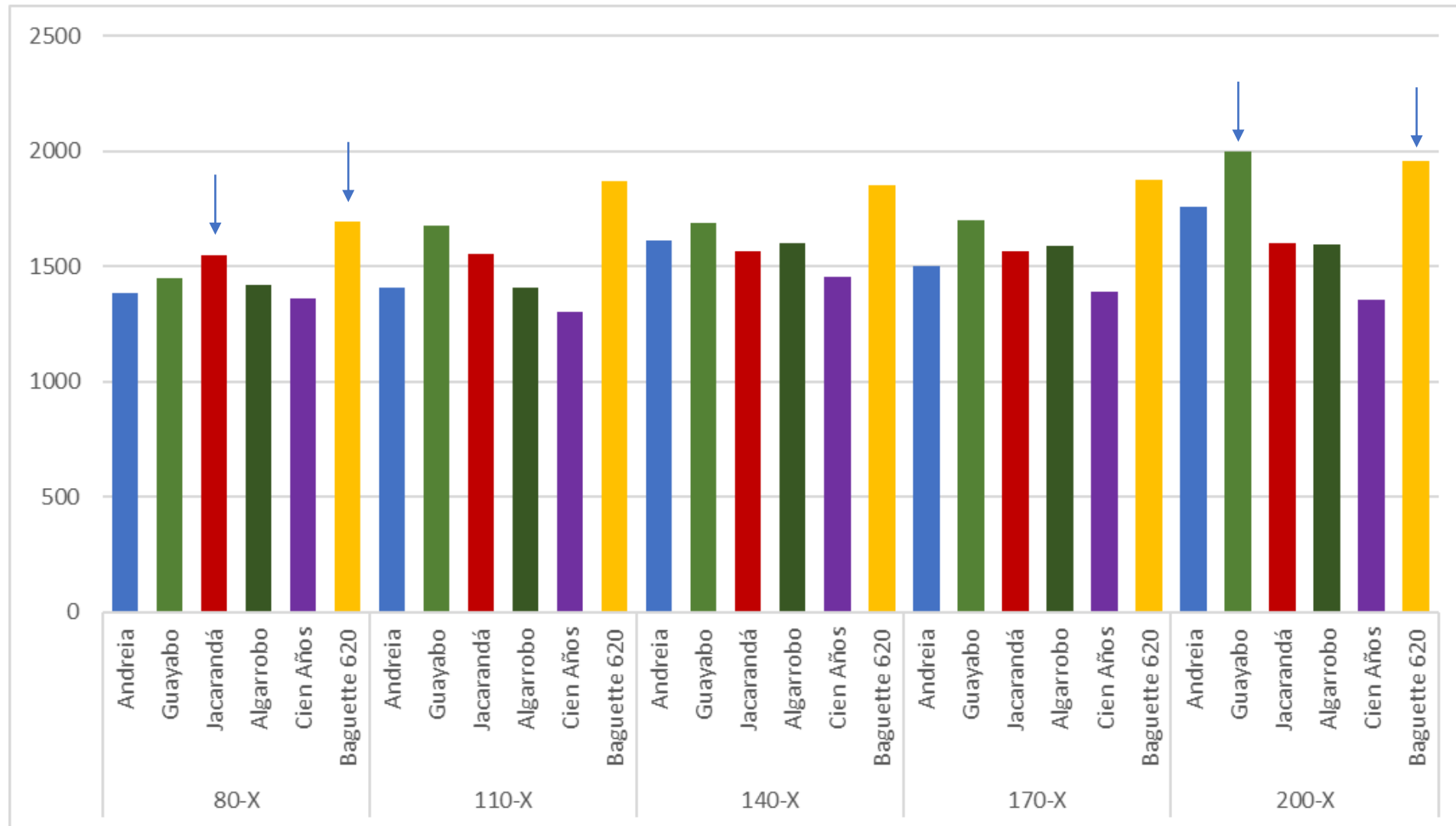
*La Carolina, CREA Gral. Lamadrid
D'Orbigny, Cnel. Suárez
Siembra: 8 junio de 2019
Fertilización: 80 kg PDA
Densidad: 220 plantas/m²*

Modelo N	Rendimiento	Estad.	Proteína %
80-X	1694	a	13,5
110-X	1869	a	13,9
140-X	1855	a	14,1
170-X	1879	a	15,1
200-X	1962	a	15,0
80-X + NP18	1772	a	13,5
110-X + NP18	1896	a	14,1
140-X + NP18	1916	a	14,7
170-X + NP18	1868	a	14,5

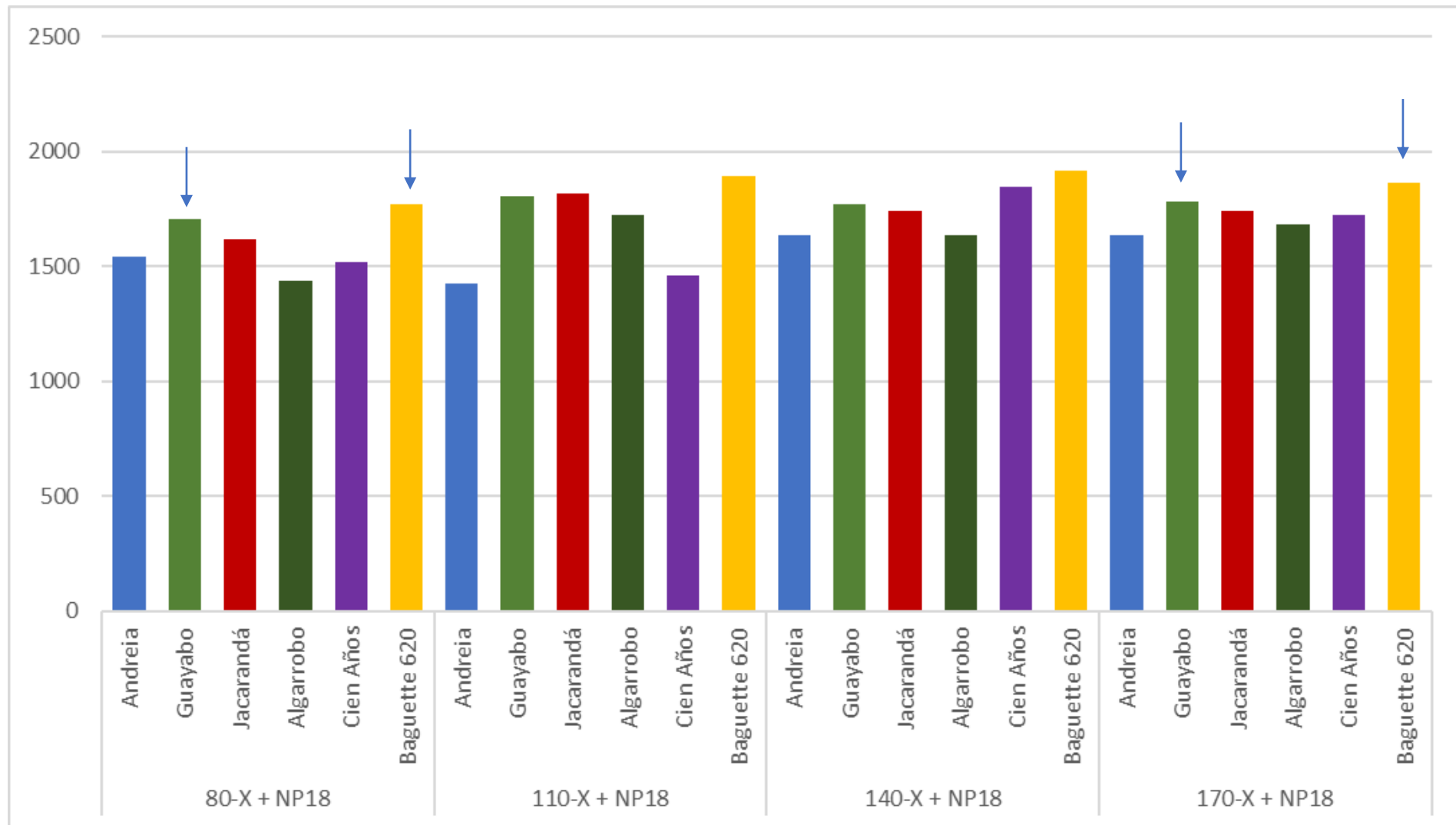


NP 18: Nitroplus 18 Aplicado en Z39 – Dosis 50 kg/hg (9 kgN/ha)

La Carolina, CREA Gral. Lamadrid – Macollaje 2019-2020



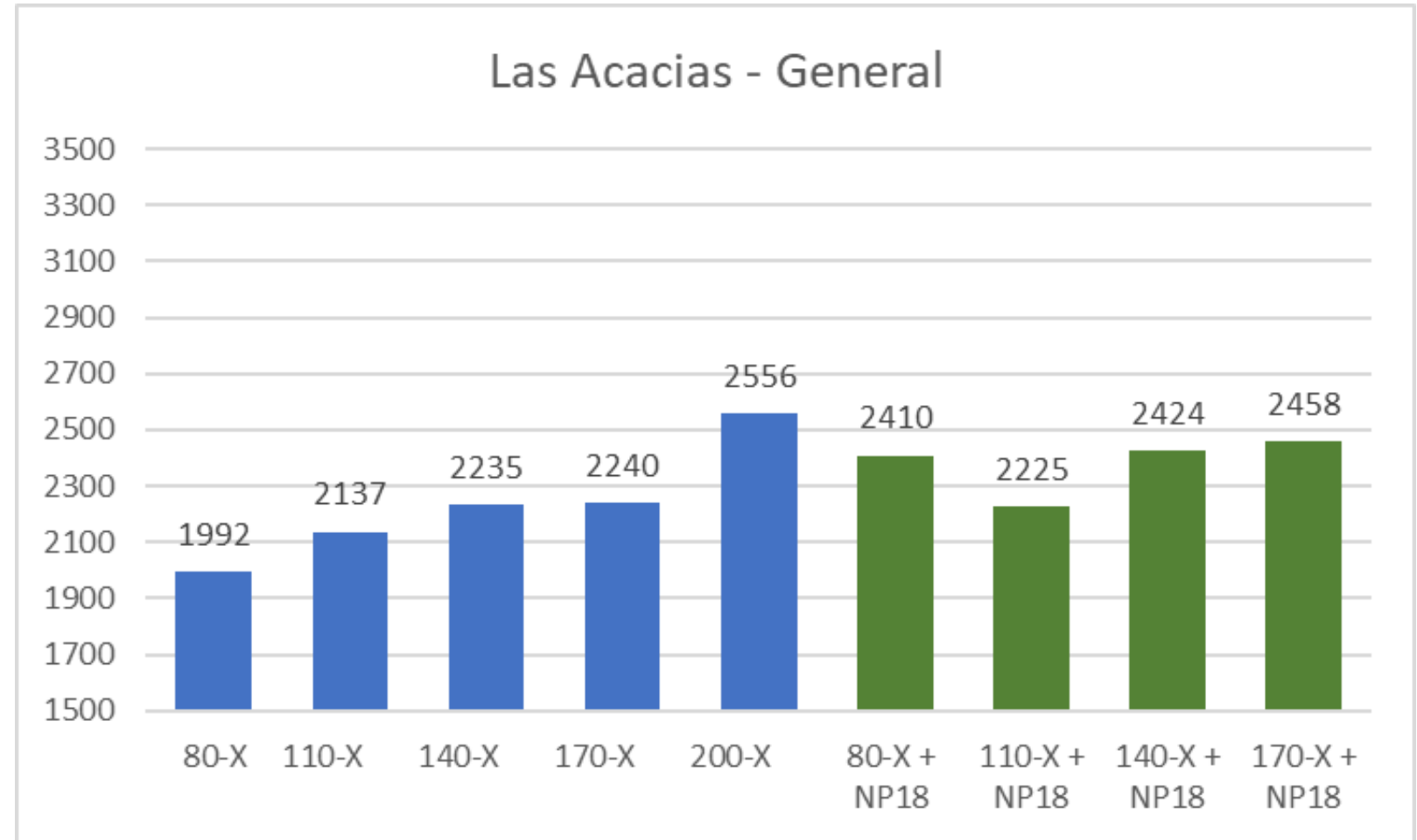
La Carolina, CREA Gral. Lamadrid – Mac + Z39 2019-2020



Las Acacias, CREA San Eloy – Piñeyro 2019-2020

*Las Acacias, CREA San Eloy – Piñeyro
Pasman, Cnel. Suárez
Siembra: 11 junio de 2019
Fertilización: 80 kg PDA
Densidad: 220 plantas/m²*

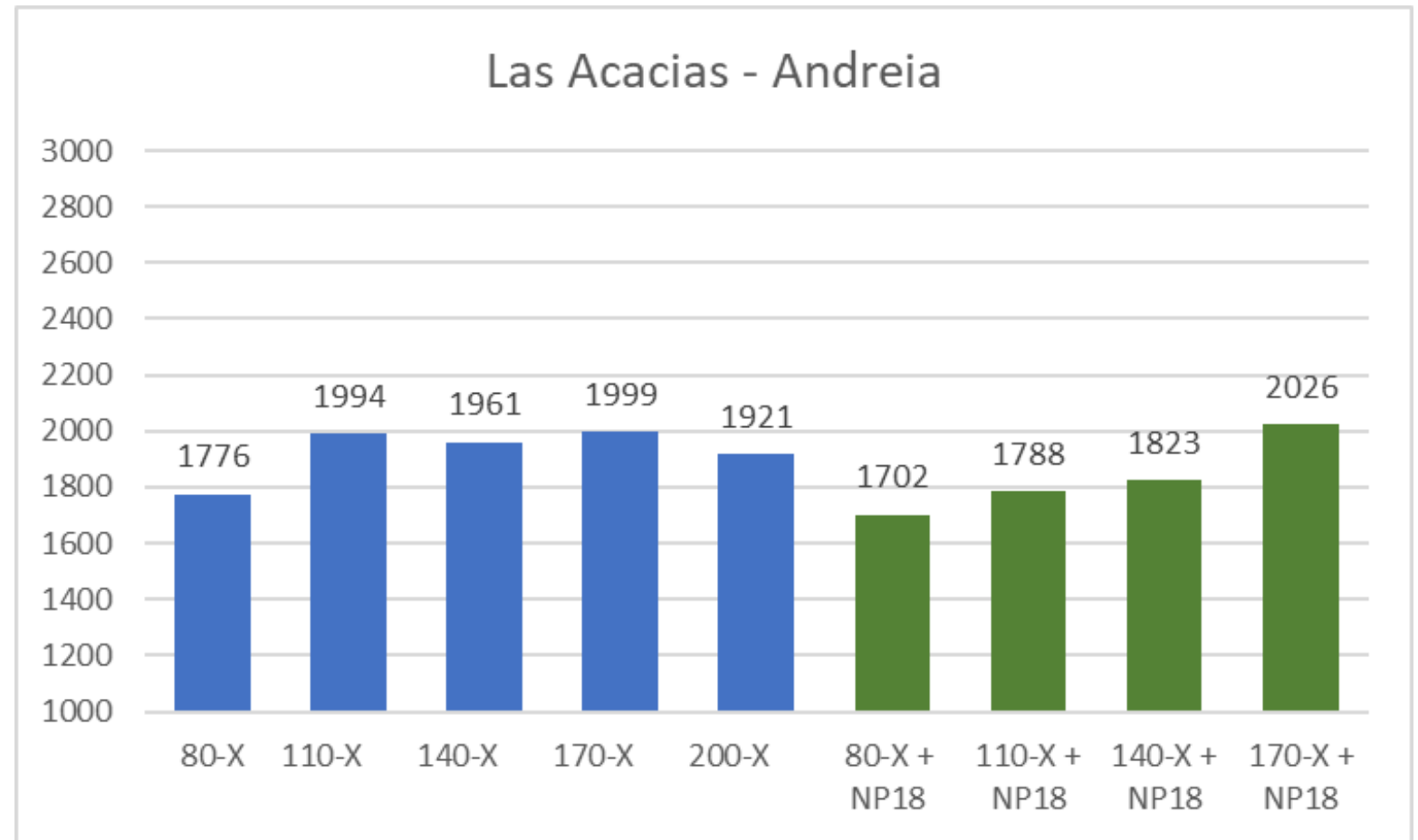
Modelo N	Rendimiento	Estad.	Proteína %
80-X	1992	c	12,4
110-X	2137	bc	12,8
140-X	2235	abc	12,9
170-X	2240	abc	13,1
200-X	2556	a	13,1
80-X + NP18	2410	ab	12,1
110-X + NP18	2225	abc	13,0
140-X + NP18	2424	ab	12,7
170-X + NP18	2458	ab	13,3



NP 18: Nitroplus 18 Aplicado en Z39 – Dosis 50 kg/hg (9 kgN/ha)

Las Acacias, CREA San Eloy – P – Cebada 2019-2020

*Las Acacias, CREA San Eloy – Piñeyro
Pasman, Cnel. Suárez
Siembra: 11 junio de 2019
Fertilización: 80 kg PDA
Densidad: 220 plantas/m²*



NP 18: Nitroplus 18 Aplicado en Z39 – Dosis 50 kg/hg (9 kgN/ha)

Las Acacias, CREA San Eloy – P – B. Guayababo

2019-2020

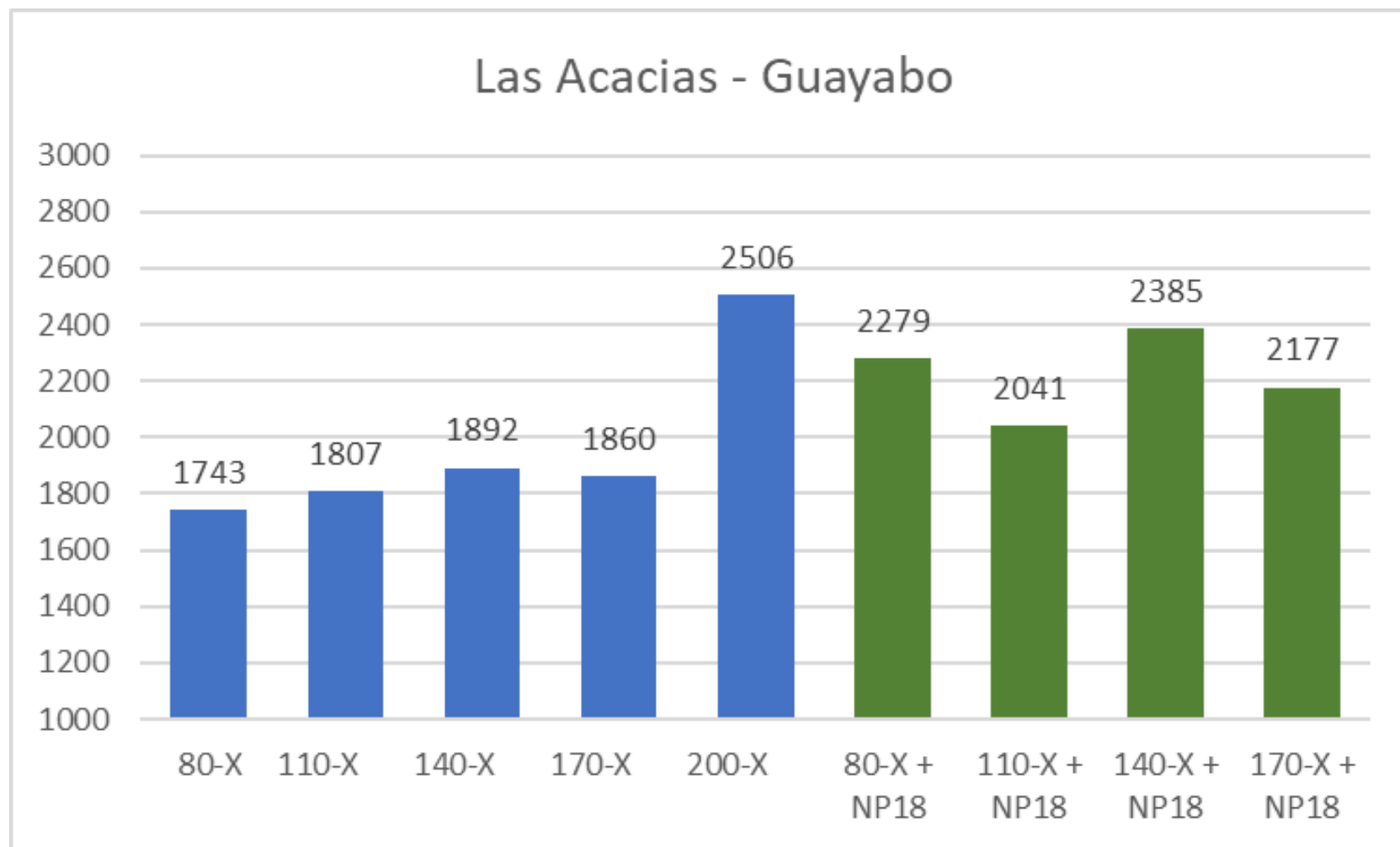
Las Acacias, CREA San Eloy – Piñeyro

Pasman, Cnel. Suárez

Siembra: 11 junio de 2019

Fertilización: 80 kg PDA

Densidad: 220 plantas/m²



Modelo N	Rendimiento	Estad.	Proteína %
80-X	1743	a	12,6
110-X	1807	a	12,9
140-X	1892	a	13,0
170-X	1860	a	13,4
200-X	2506	a	13,2
80-X + NP18	2279	a	12,6
110-X + NP18	2041	a	13,3
140-X + NP18	2385	a	13,2
170-X + NP18	2177	a	13,6

NP 18: Nitroplus 18 Aplicado en Z39 – Dosis 50 kg/hg (9 kgN/ha)

Las Acacias, CREA San Eloy – P – BS. Jacarandá 2019-2020

Las Acacias, CREA San Eloy – Piñeyro

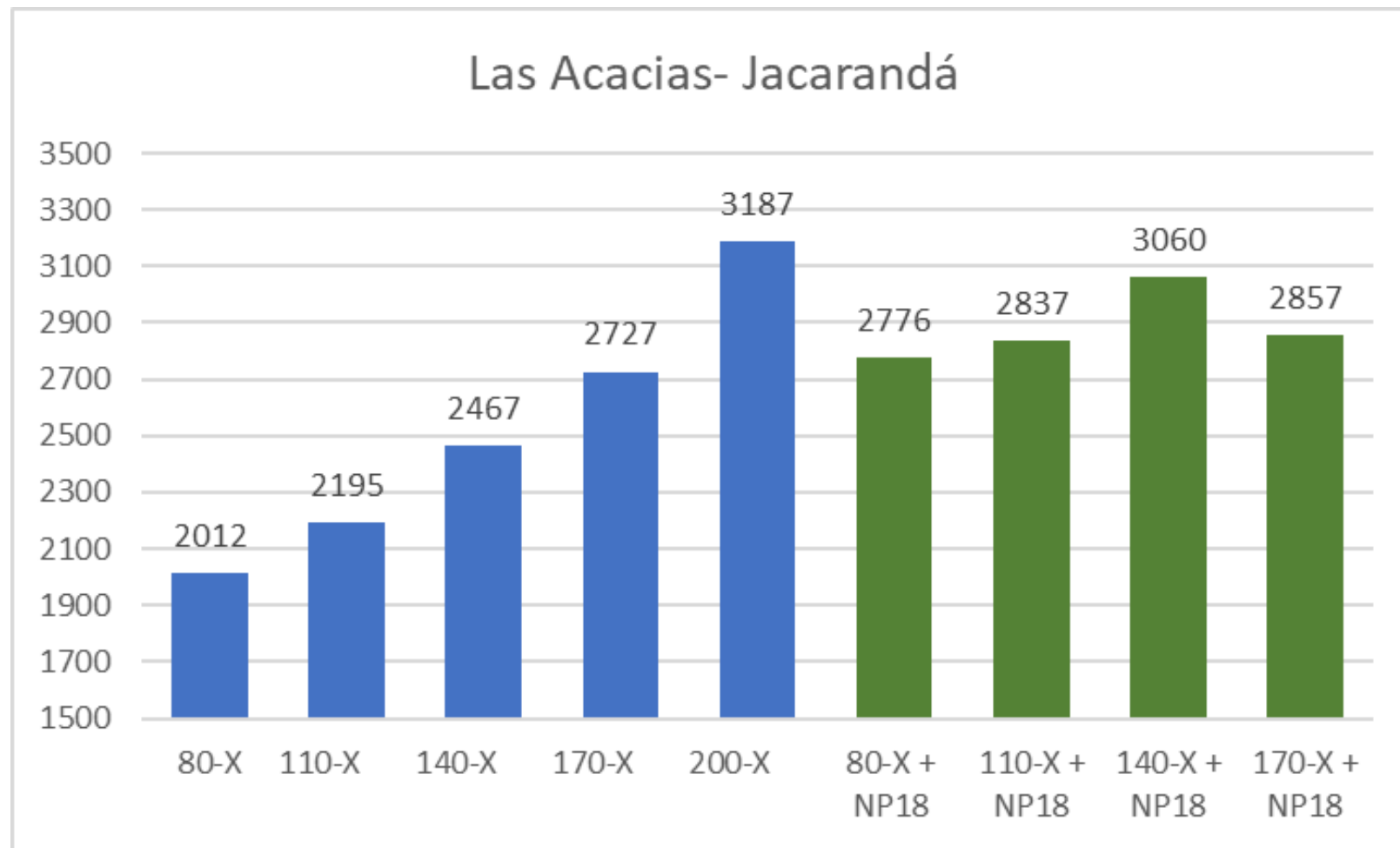
Pasman, Cnel. Suárez

Siembra: 11 junio de 2019

Fertilización: 80 kg PDA

Densidad: 220 plantas/m²

Modelo N	Rendimiento	Estad.	Proteína %
80-X	2012	a	12,1
110-X	2195	a	11,9
140-X	2467	a	12,3
170-X	2727	a	12,6
200-X	3187	a	12,7
80-X + NP18	2776	a	11,7
110-X + NP18	2837	a	12,4
140-X + NP18	3060	a	11,9
170-X + NP18	2857	a	12,6

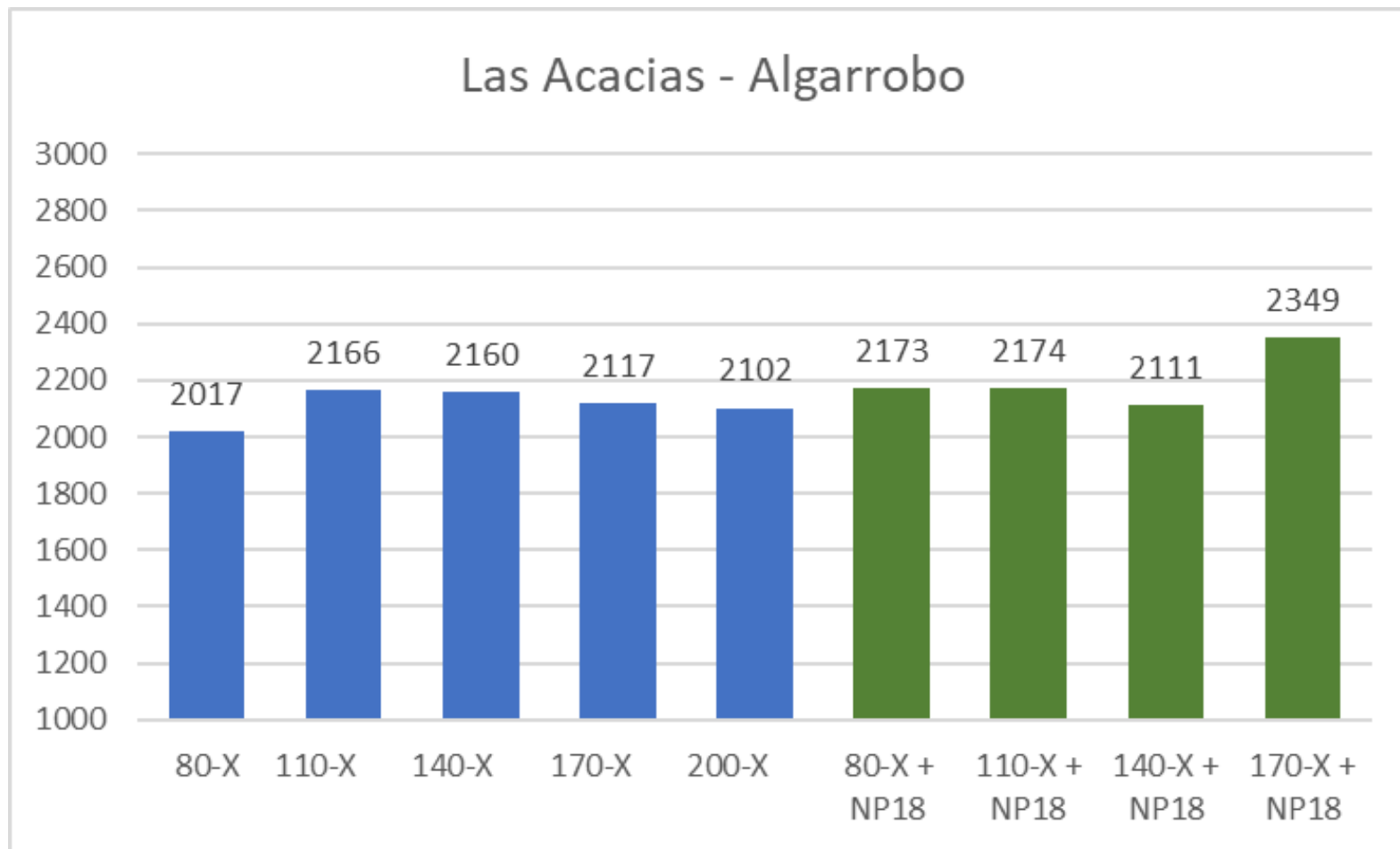


NP 18: Nitroplus 18 Aplicado en Z39 – Dosis 50 kg/hg (9 kgN/ha)

Las Acacias, CREA San Eloy – P – DM Algarrobo 2019-2020

*Las Acacias, CREA San Eloy – Piñeyro
Pasman, Cnel. Suárez
Siembra: 11 junio de 2019
Fertilización: 80 kg PDA
Densidad: 220 plantas/m²*

Modelo N	Rendimiento	Estad.	Proteína %
80-X	2017	a	12,5
110-X	2166	a	13,1
140-X	2160	a	13,1
170-X	2117	a	13,1
200-X	2102	a	13,0
80-X + NP18	2173	a	12,6
110-X + NP18	2174	a	12,6
140-X + NP18	2111	a	13,0
170-X + NP18	2349	a	13,2



NP 18: Nitroplus 18 Aplicado en Z39 – Dosis 50 kg/hg (9 kgN/ha)

Las Acacias, CREA San Eloy – P – K. Cien Años 2019-2020

Las Acacias, CREA San Eloy – Piñeyro

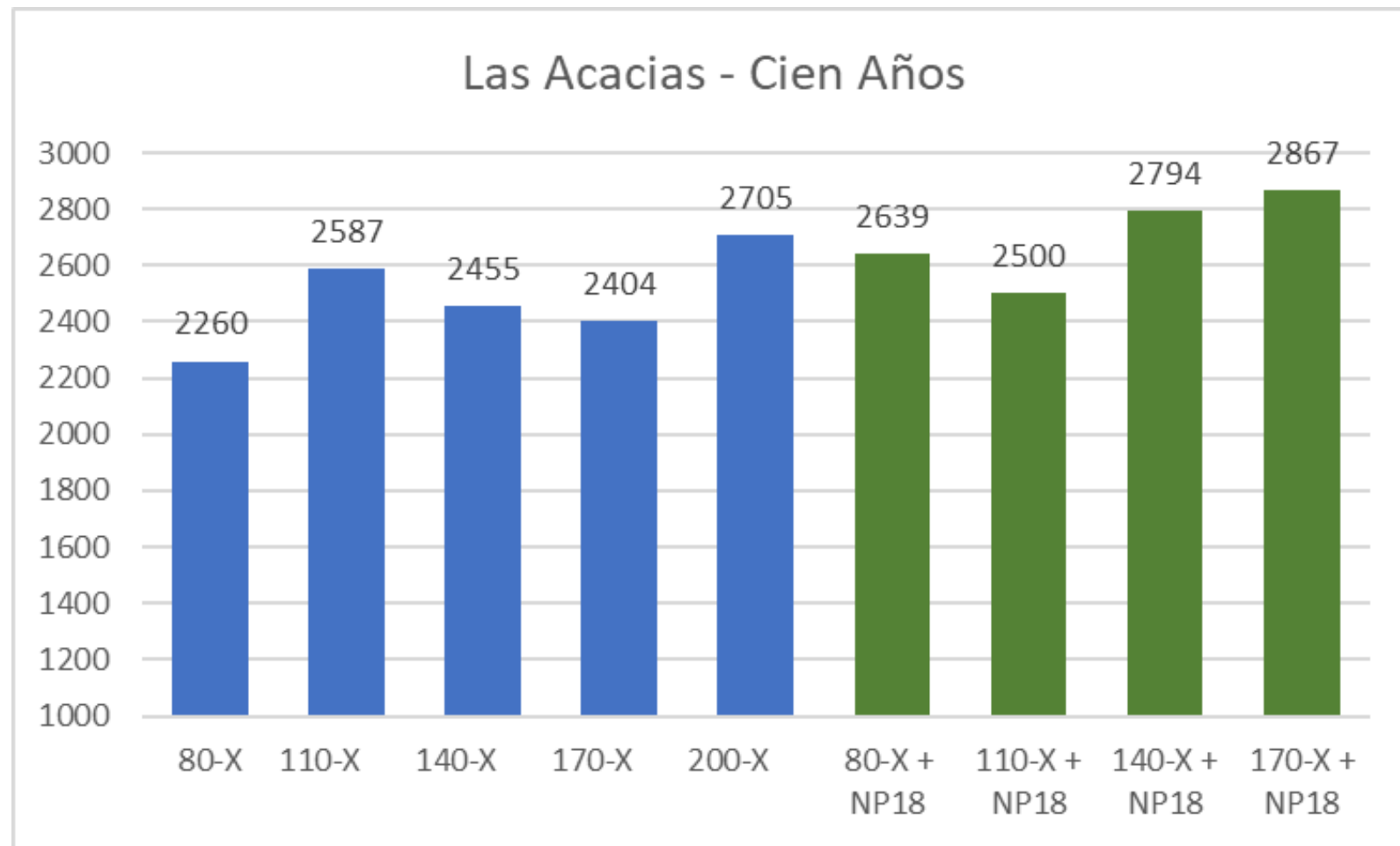
Pasman, Cnel. Suárez

Siembra: 11 junio de 2019

Fertilización: 80 kg PDA

Densidad: 220 plantas/m²

Modelo N	Rendimiento	Estad.	Proteína %
80-X	2260	a	13,0
110-X	2587	a	13,3
140-X	2455	a	13,5
170-X	2404	a	13,8
200-X	2705	a	13,1
80-X + NP18	2639	a	11,5
110-X + NP18	2500	a	13,7
140-X + NP18	2794	a	12,8
170-X + NP18	2867	a	14,0

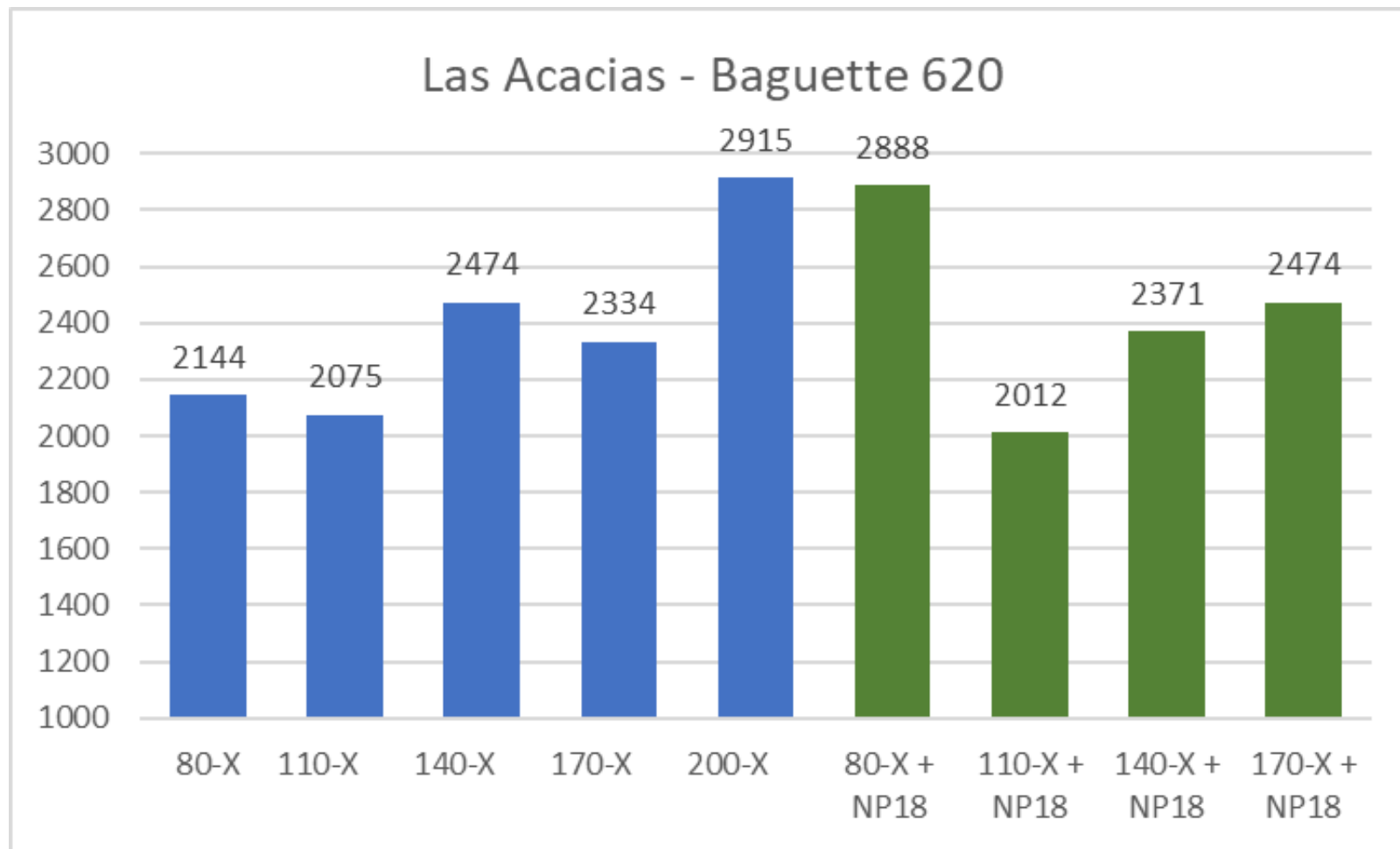


NP 18: Nitroplus 18 Aplicado en Z39 – Dosis 50 kg/hg (9 kgN/ha)

Las Acacias, CREA San Eloy – P – N. Baguette 620 2019-2020

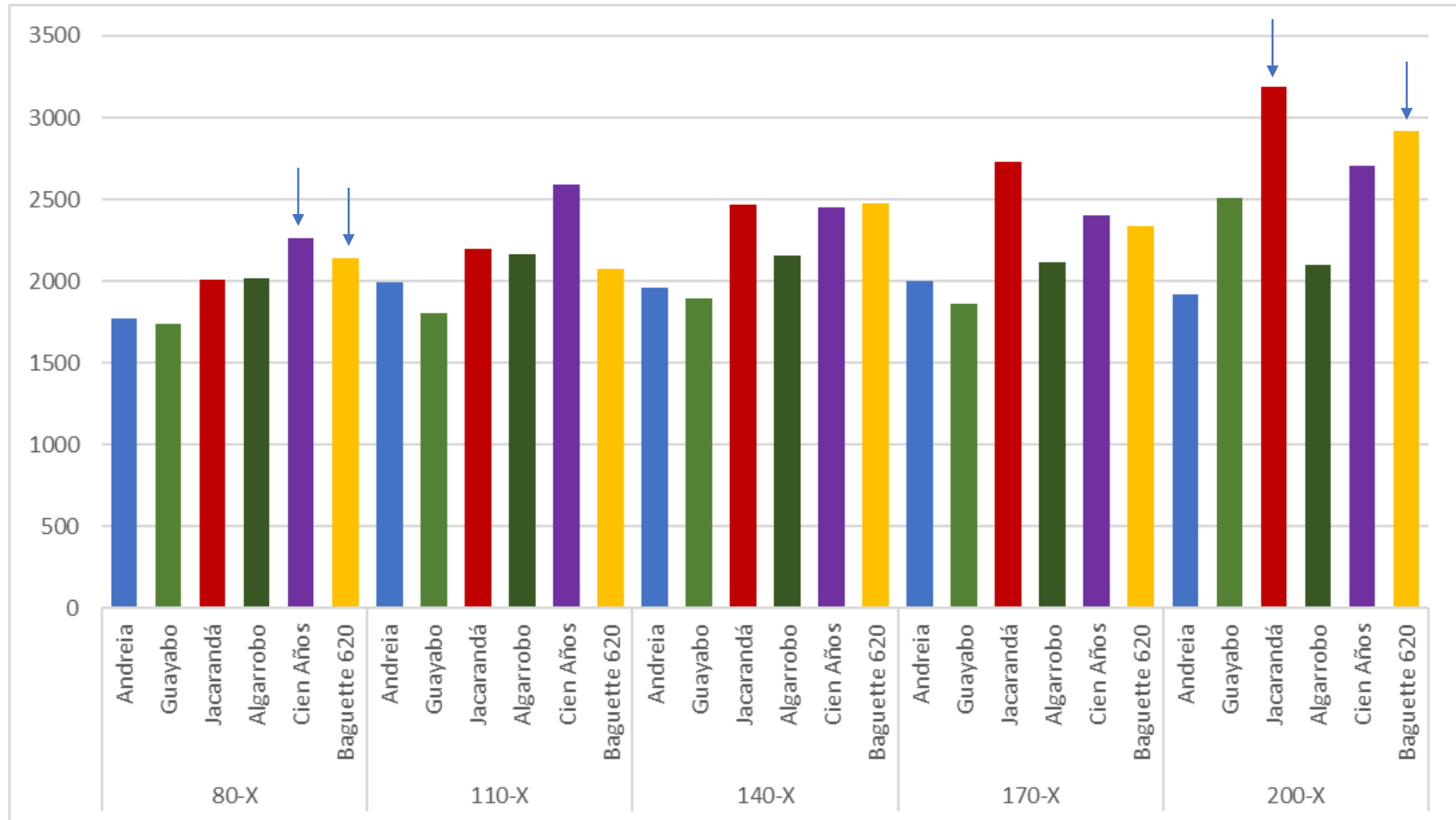
Las Acacias, CREA San Eloy – Piñeyro
Pasman, Cnel. Suárez
Siembra: 11 junio de 2019
Fertilización: 80 kg PDA
Densidad: 220 plantas/m²

Modelo N	Rendimiento	Estad.	Proteína %
80-X	2144	a	11,8
110-X	2075	a	12,8
140-X	2474	a	12,5
170-X	2334	a	12,6
200-X	2915	a	13,4
80-X + NP18	2888	a	12,1
110-X + NP18	2012	a	13,1
140-X + NP18	2371	a	12,7
170-X + NP18	2474	a	13,2

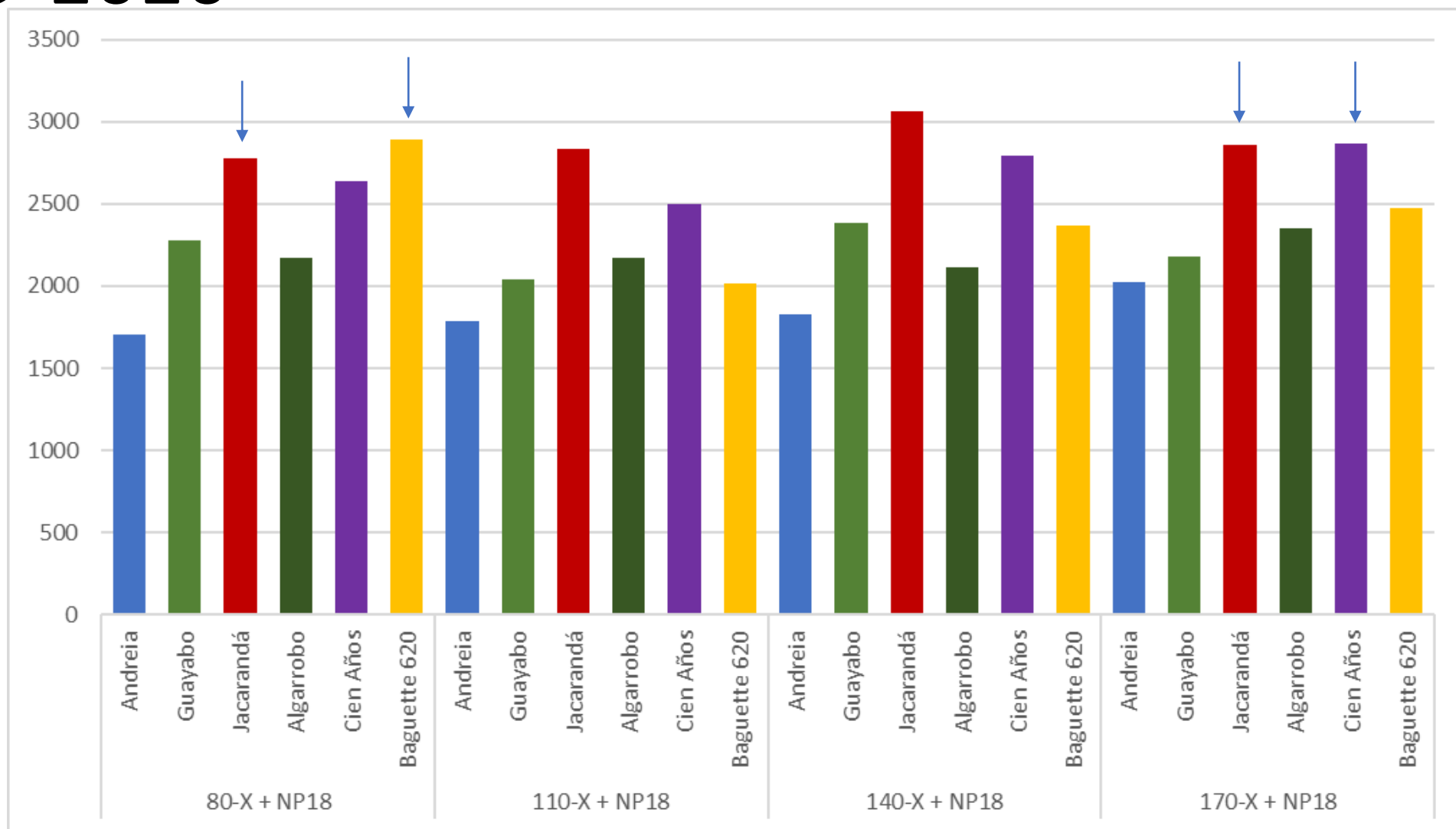


NP 18: Nitroplus 18 Aplicado en Z39 – Dosis 50 kg/hg (9 kgN/ha)

Las Acacias, CREA San Eloy - Piñeyro – Macollaje 2019-2020

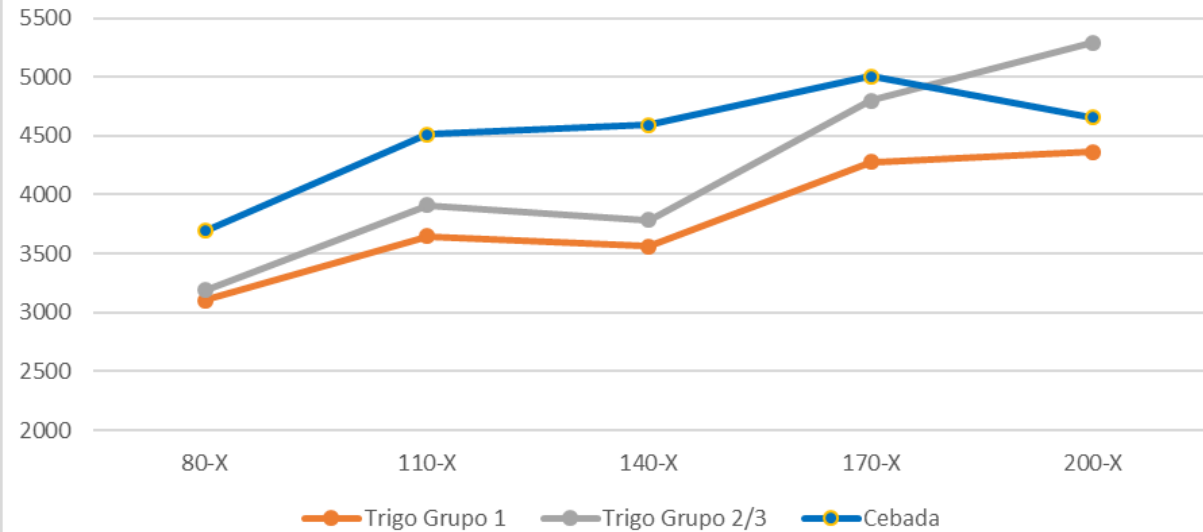


Las Acacias, CREA San Eloy - Piñeyro – Mac + Z39 2019-2020

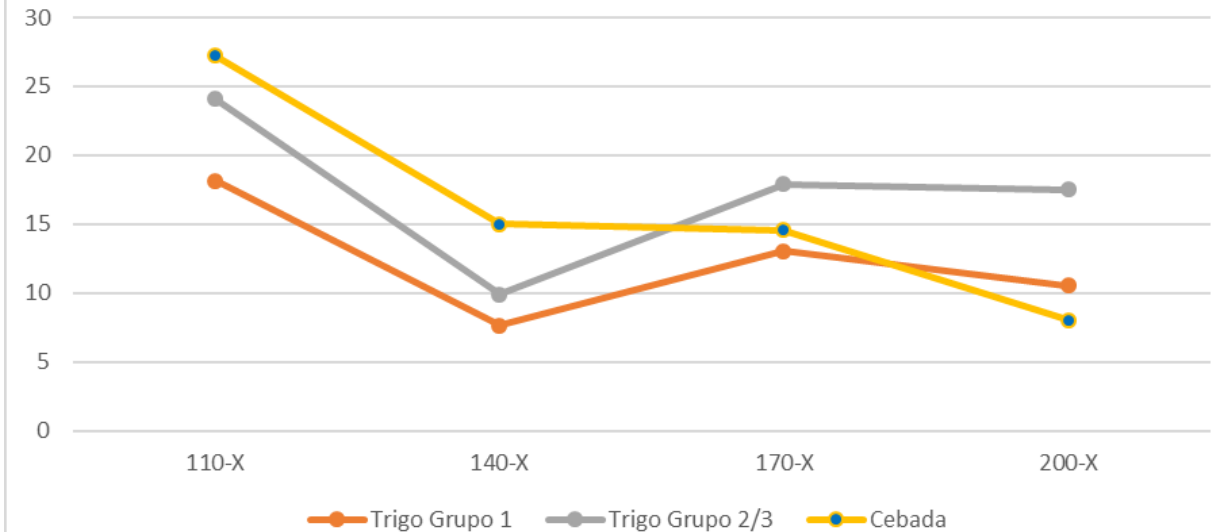


Promedio de tres años (fertilización) 16-17, 17-18, 18-19

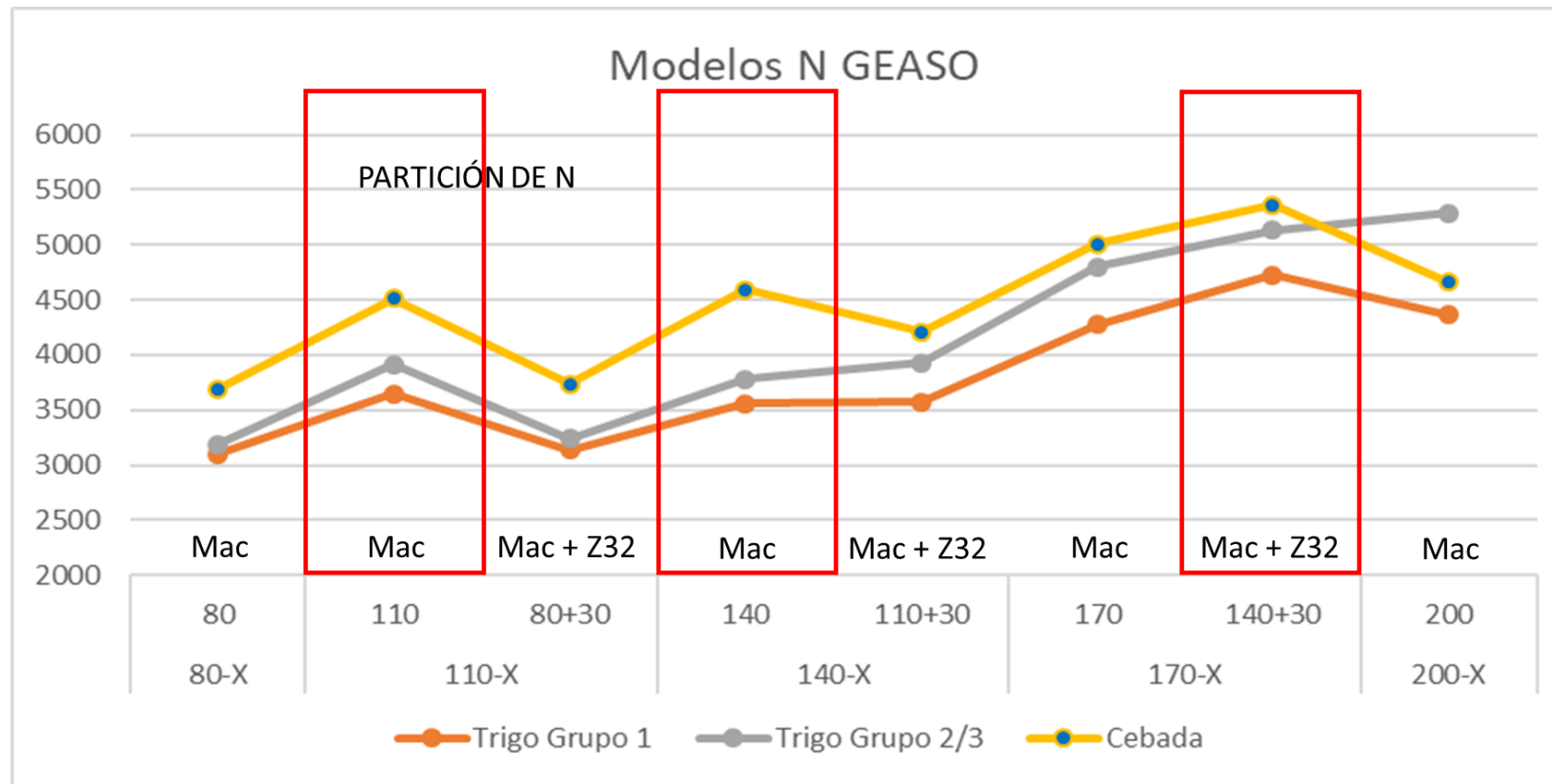
Modelos N GEASO



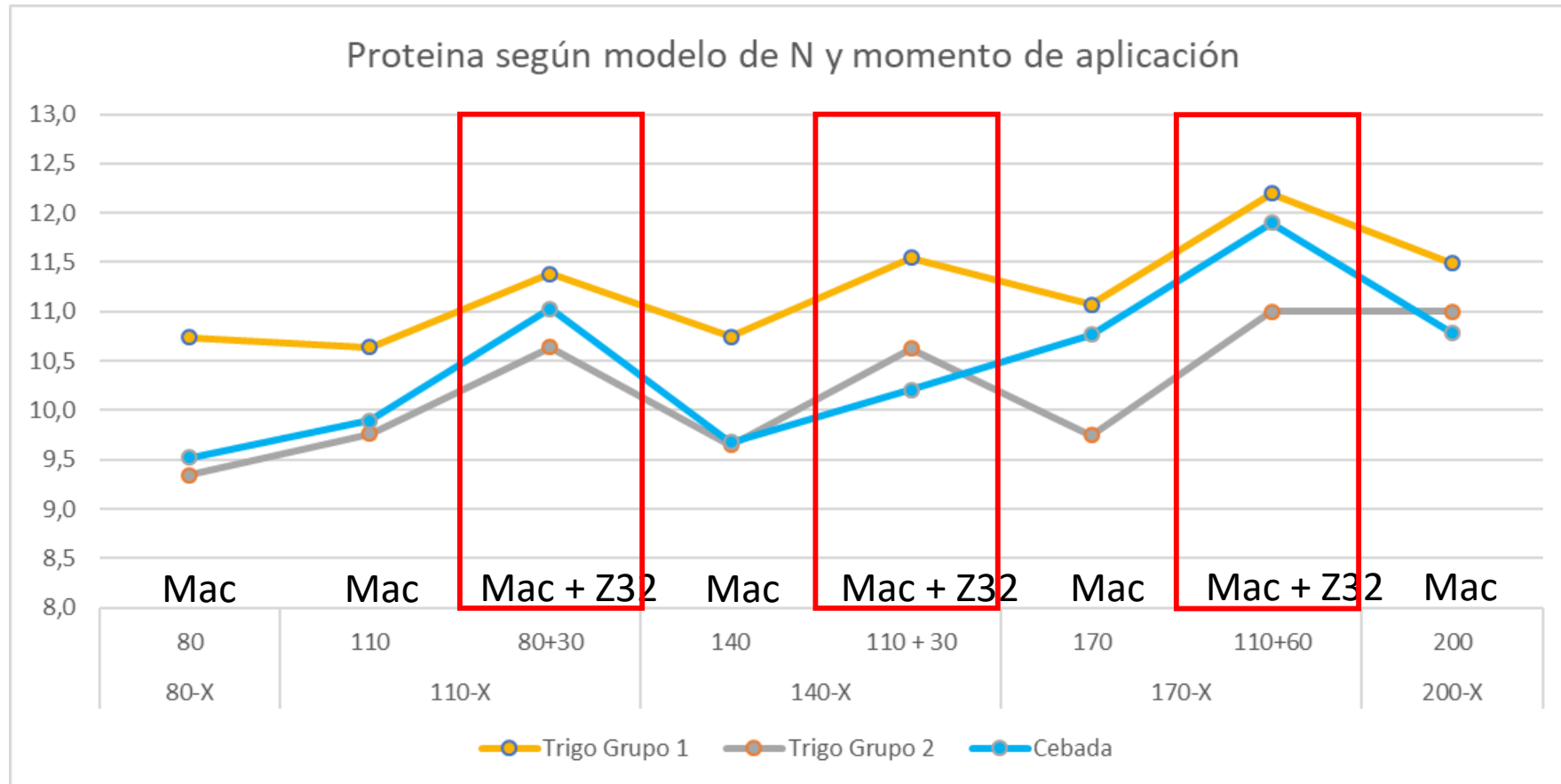
Eficiencias por modelo de N (kg grano/kg N)



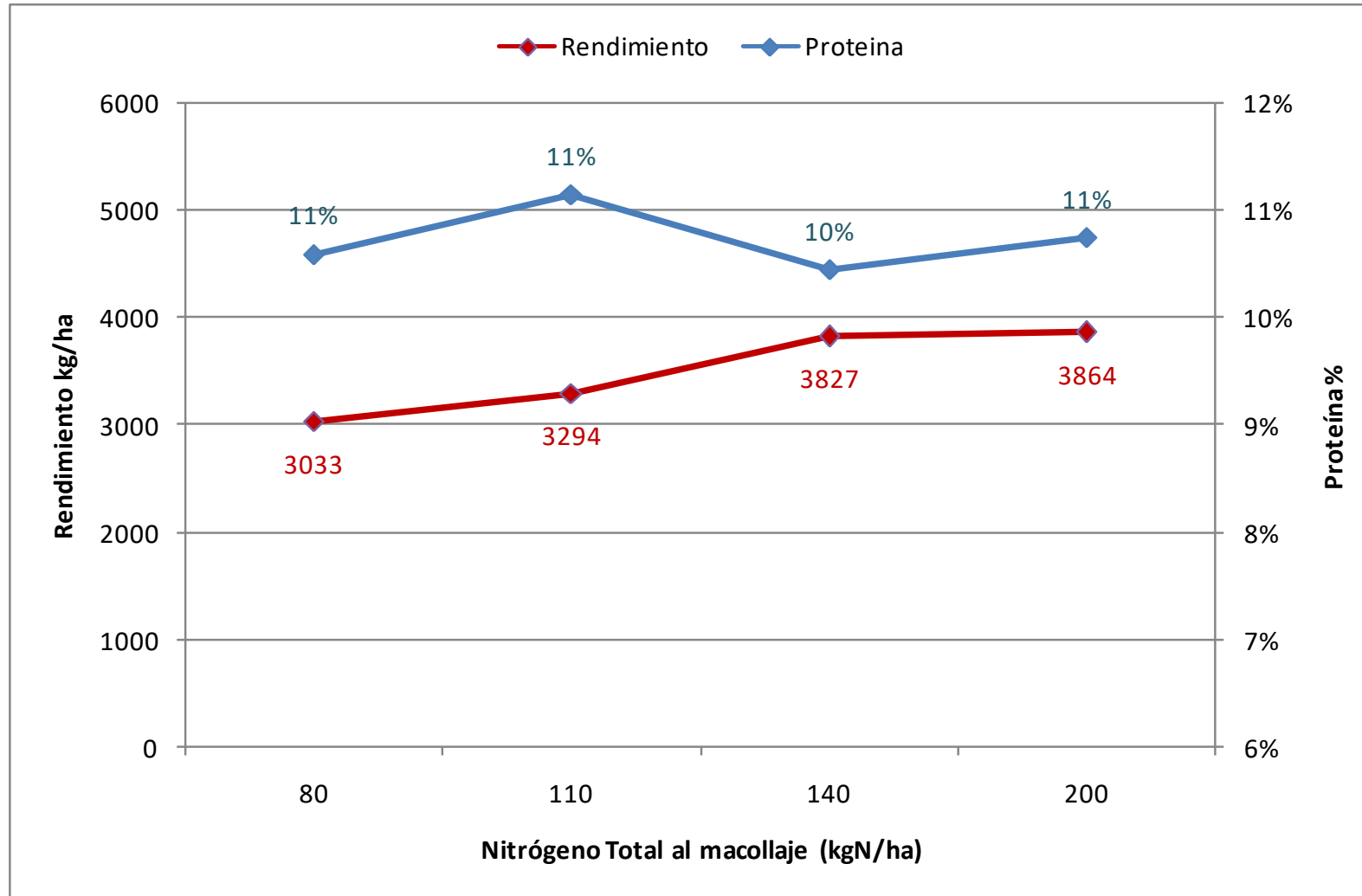
Promedio de tres años (fertilización) 16-17, 17-18, 18-19



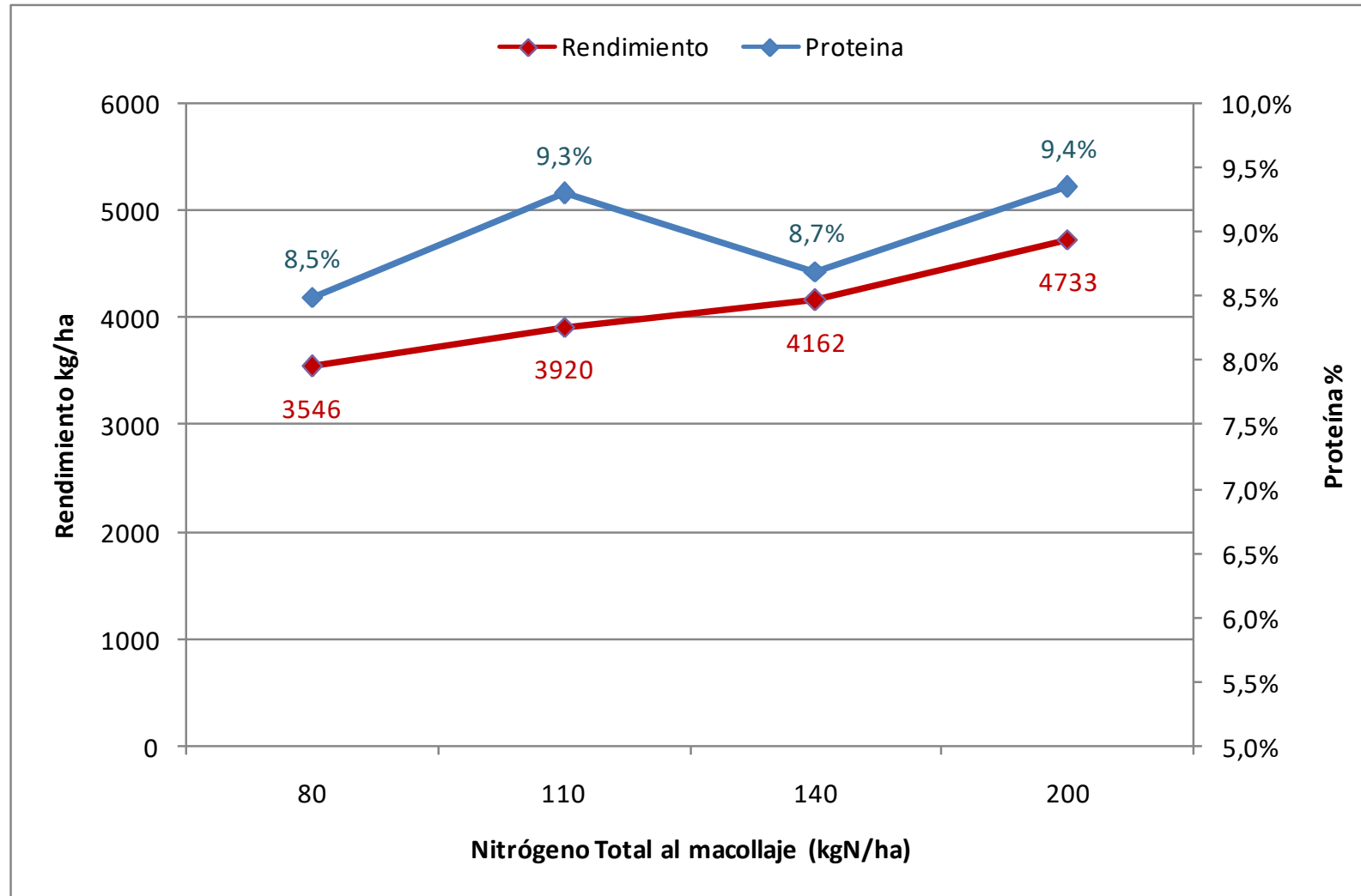
Promedio de tres años (fertilización) 16-17, 17-18, 18-19



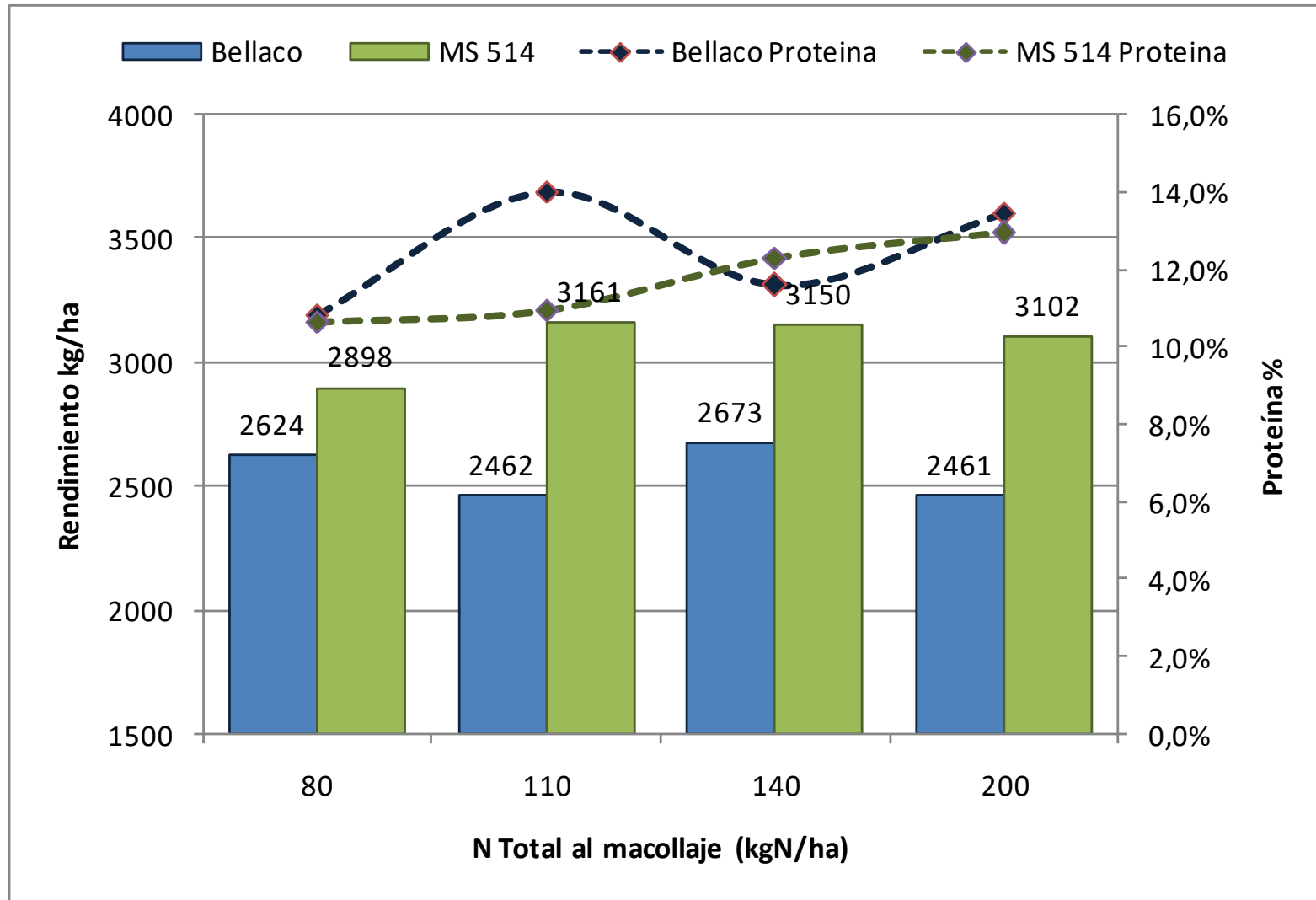
Cebada San Joaquín 2017-2018



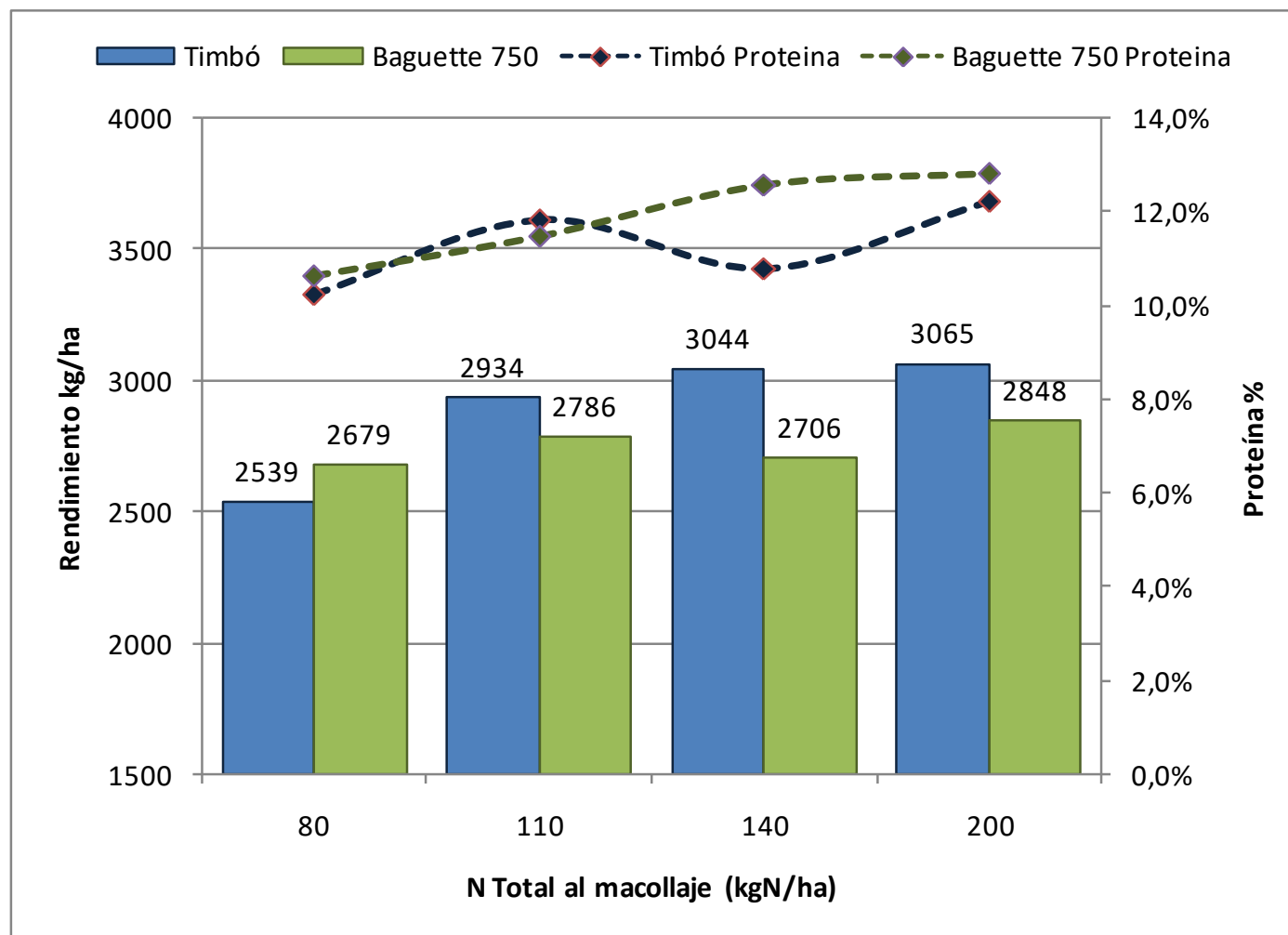
Cebada El Candil 2017-2018



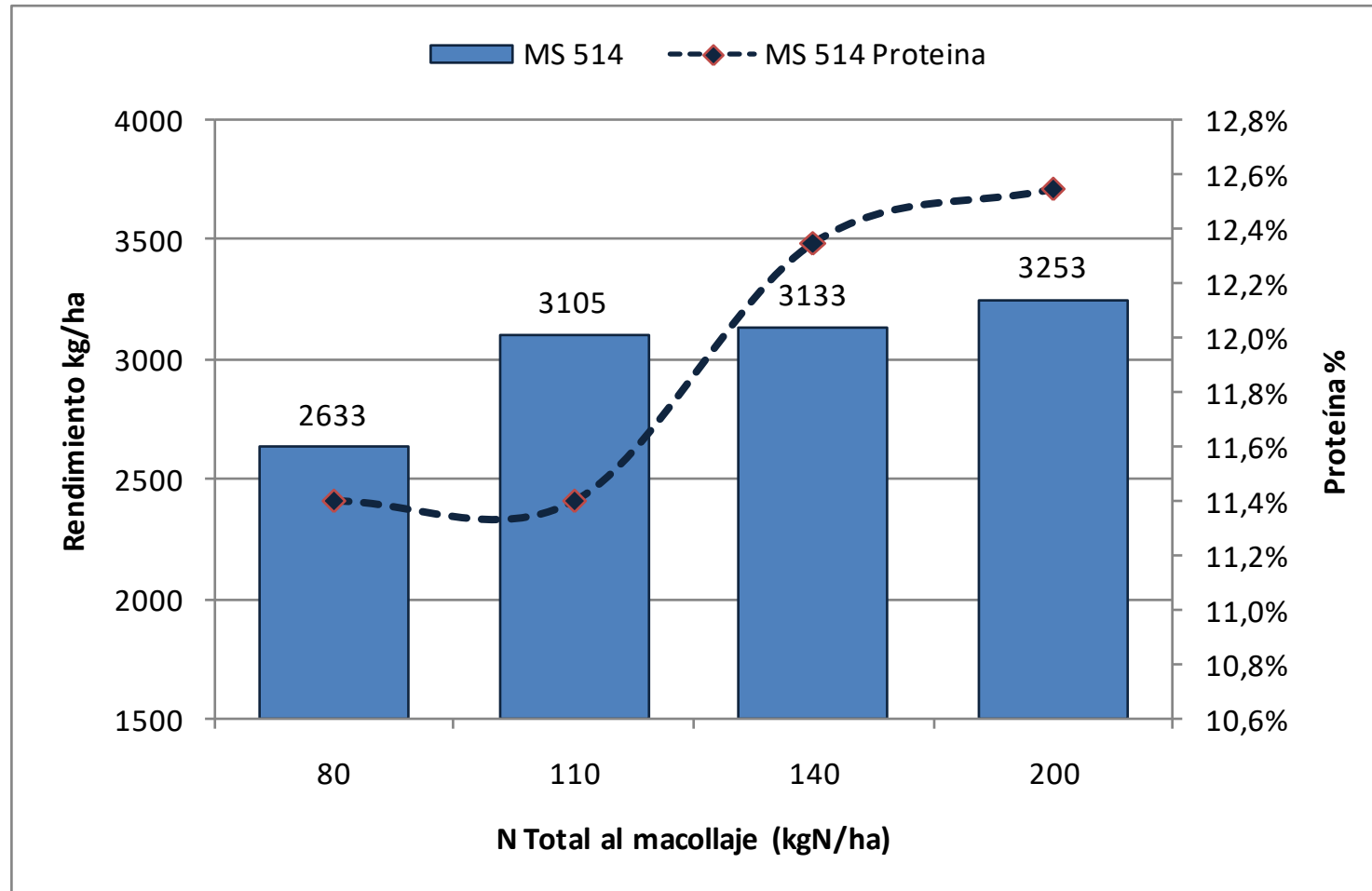
Trigo Grupo 1, San Joaquín, 2017-2018



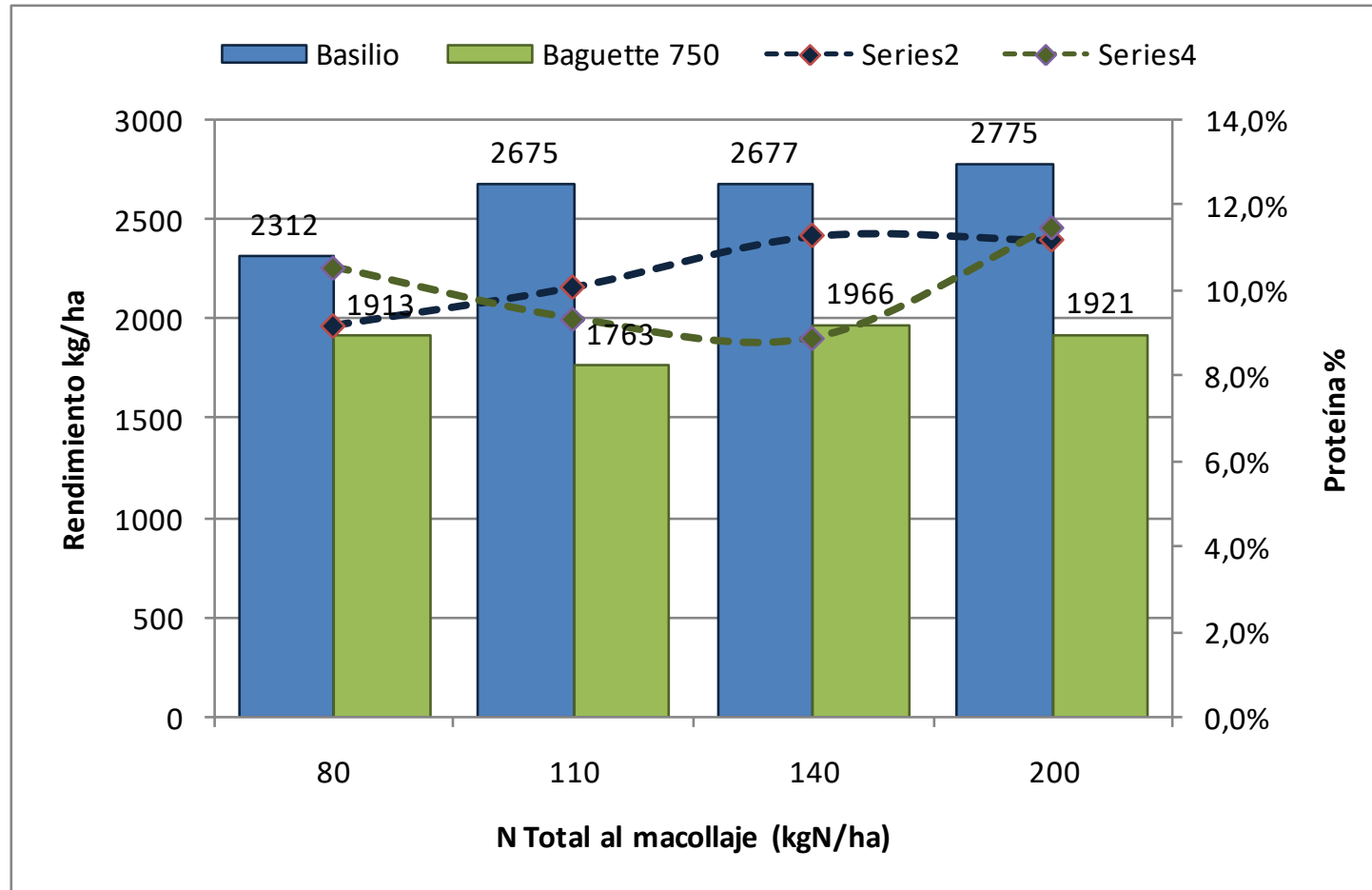
Trigo Grupo 2/3, San Joaquín, 2017-2018



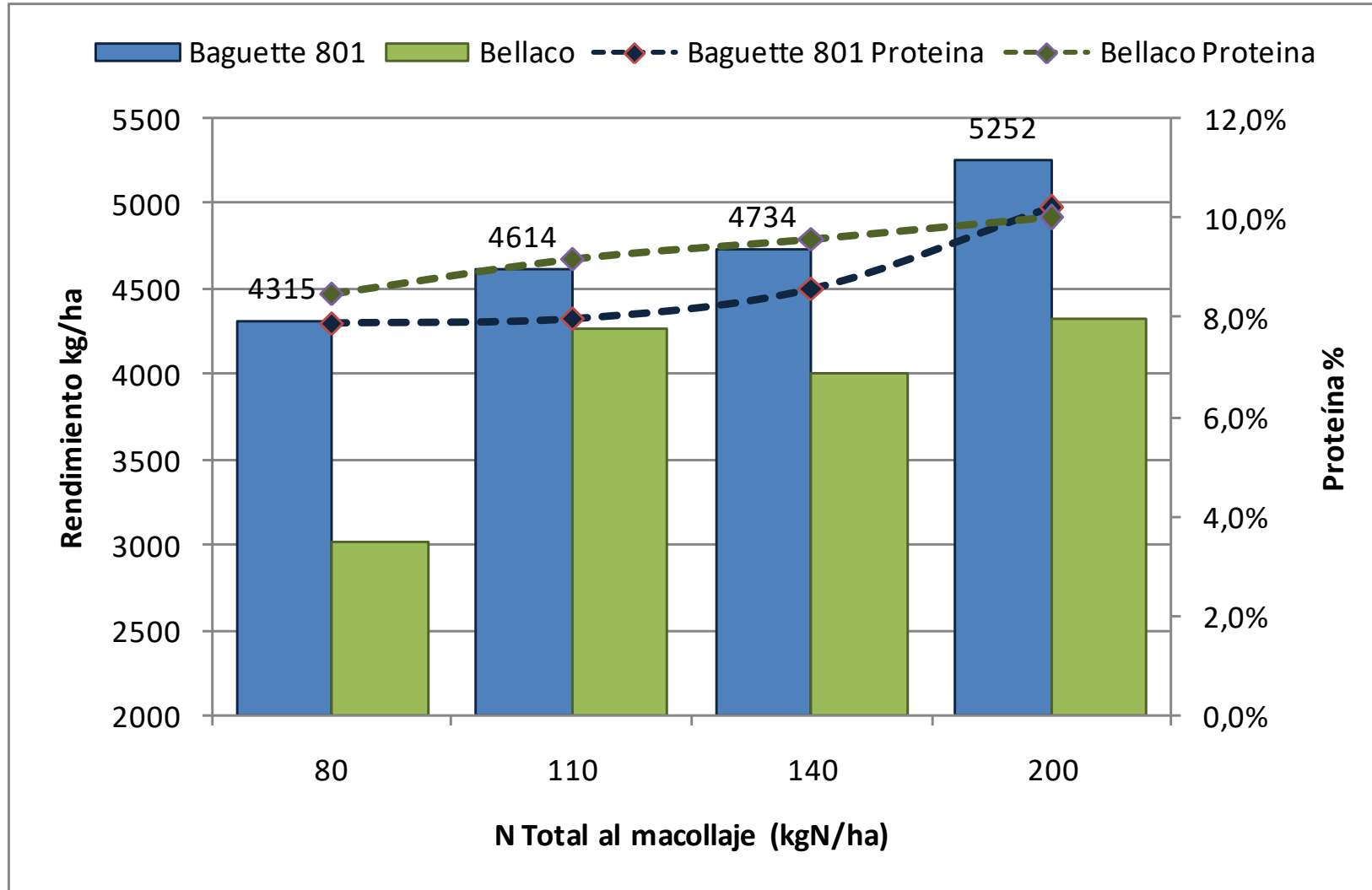
Trigo Grupo 1, El Candil, 2017-2018



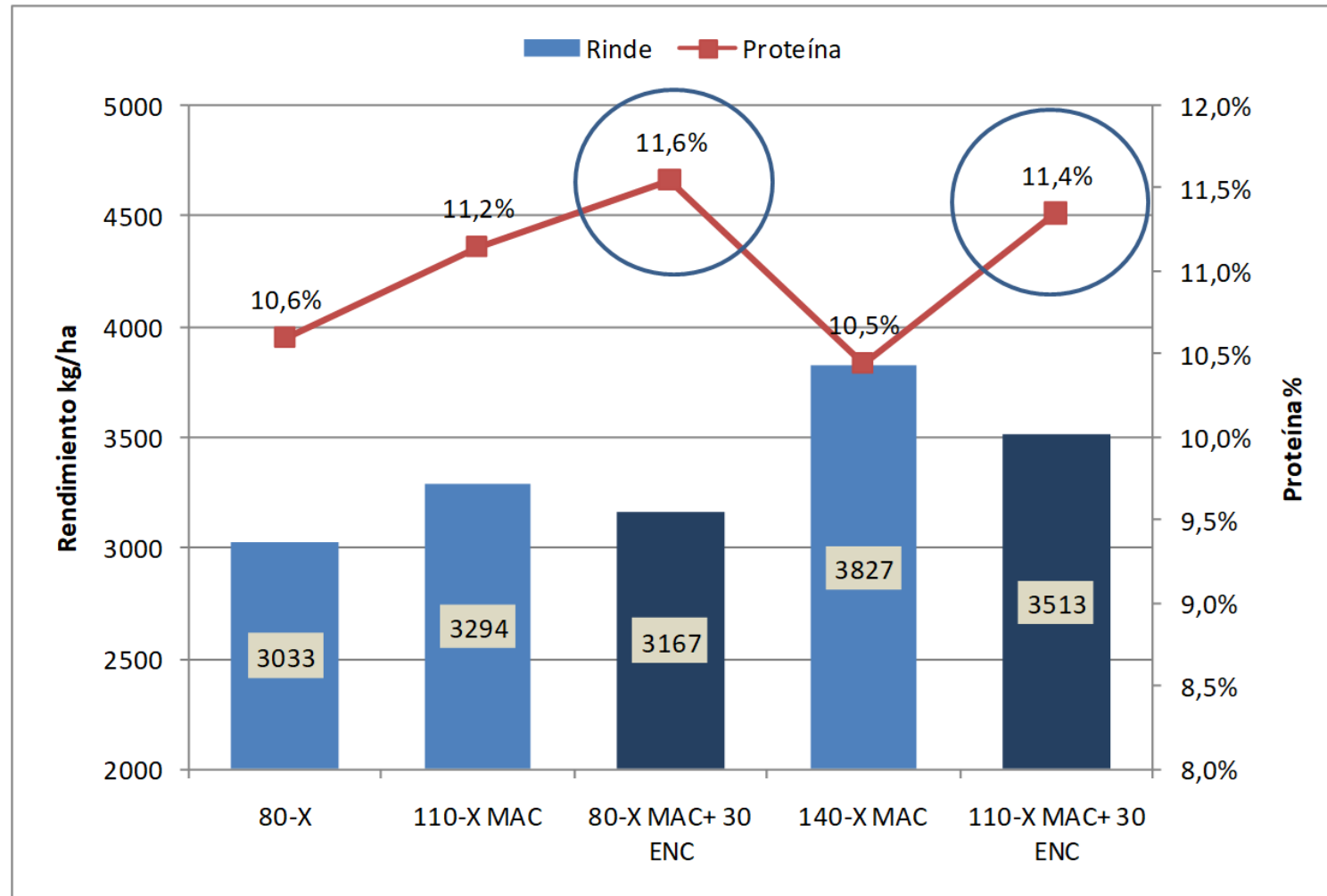
Trigo Grupo 2/3, El Candil, 2017-2018



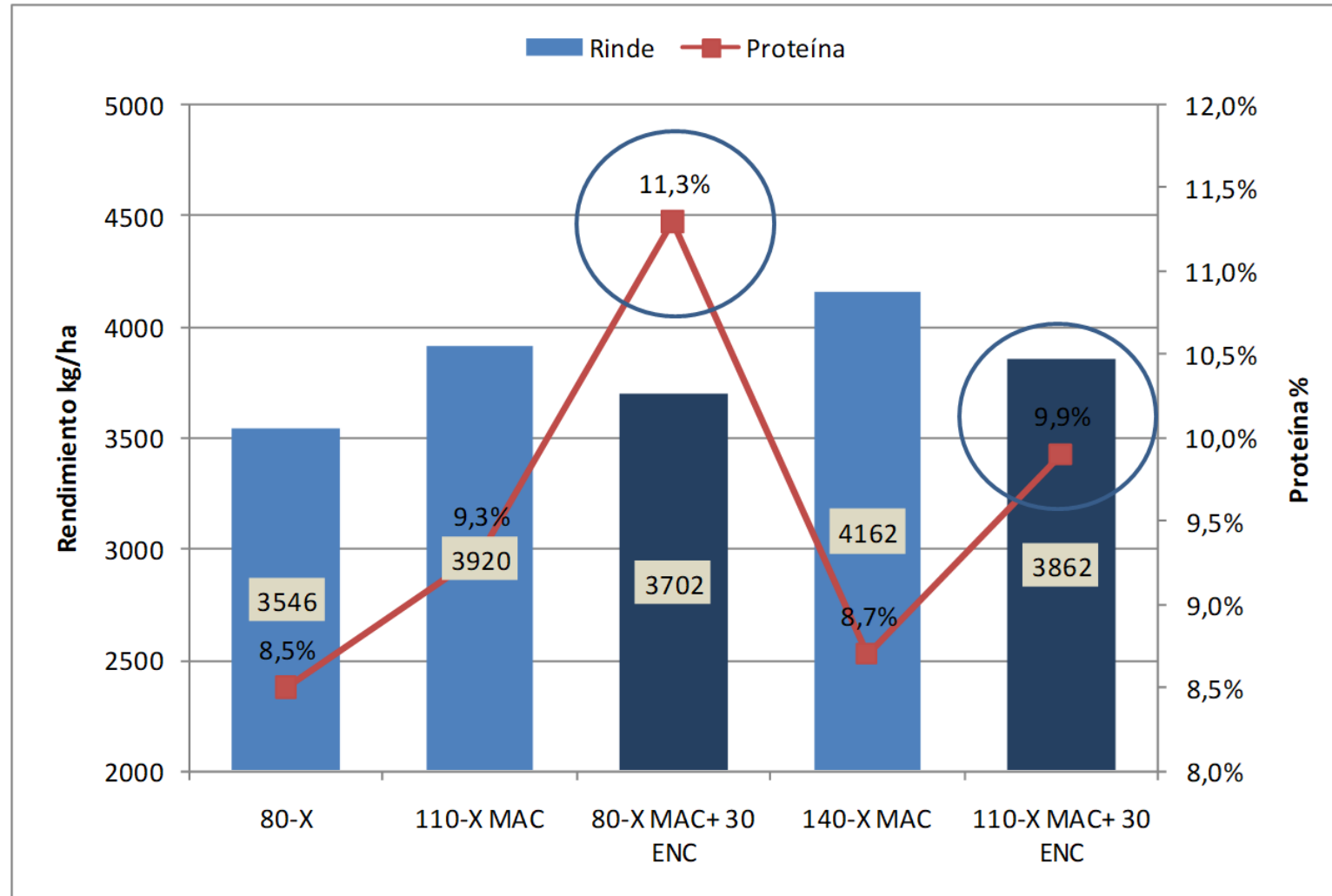
Trigo, San Miguel, 2017-2018



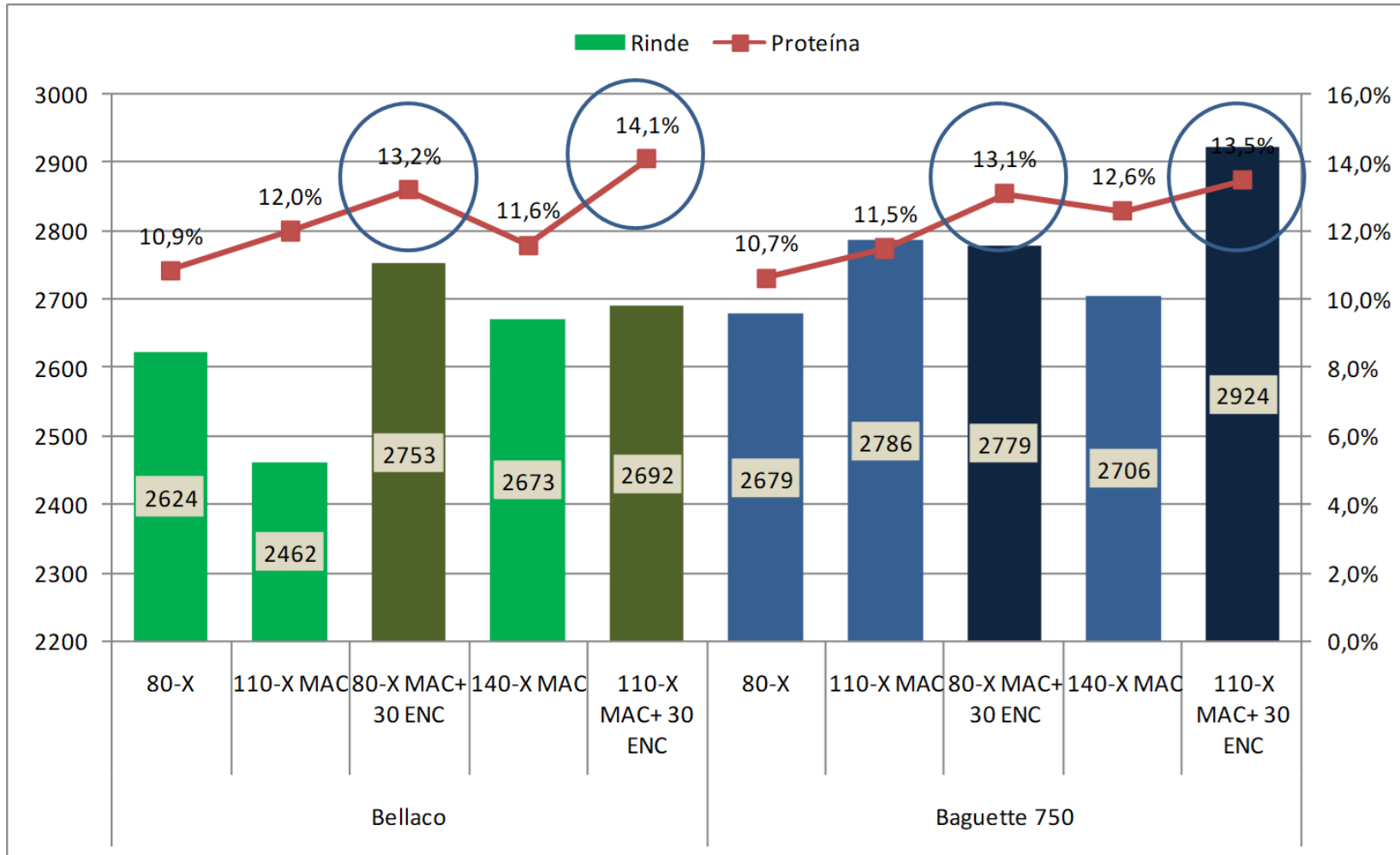
Cebada, San Joaquín, 2017-2018



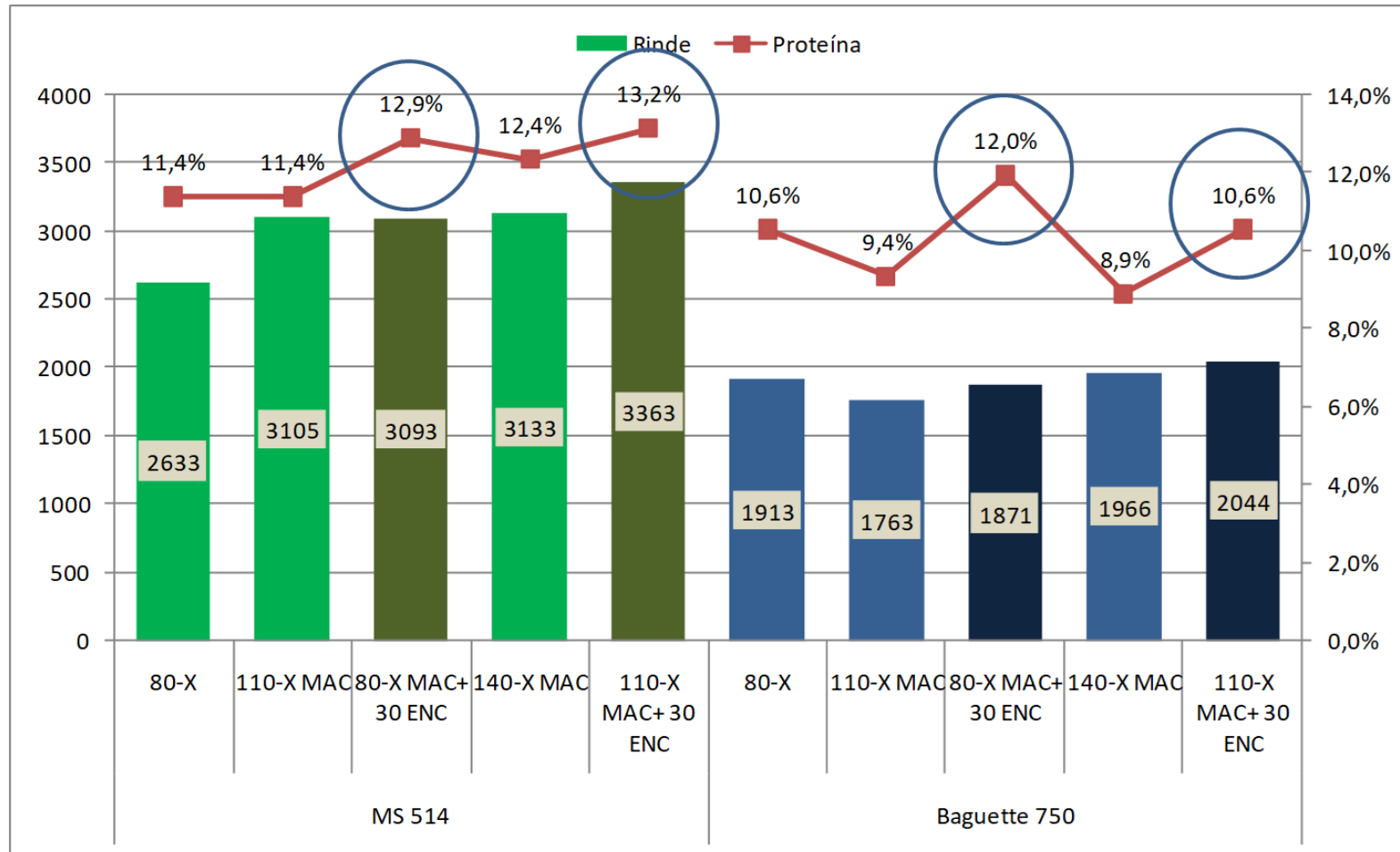
Cebada, El Candil, 2017-2018



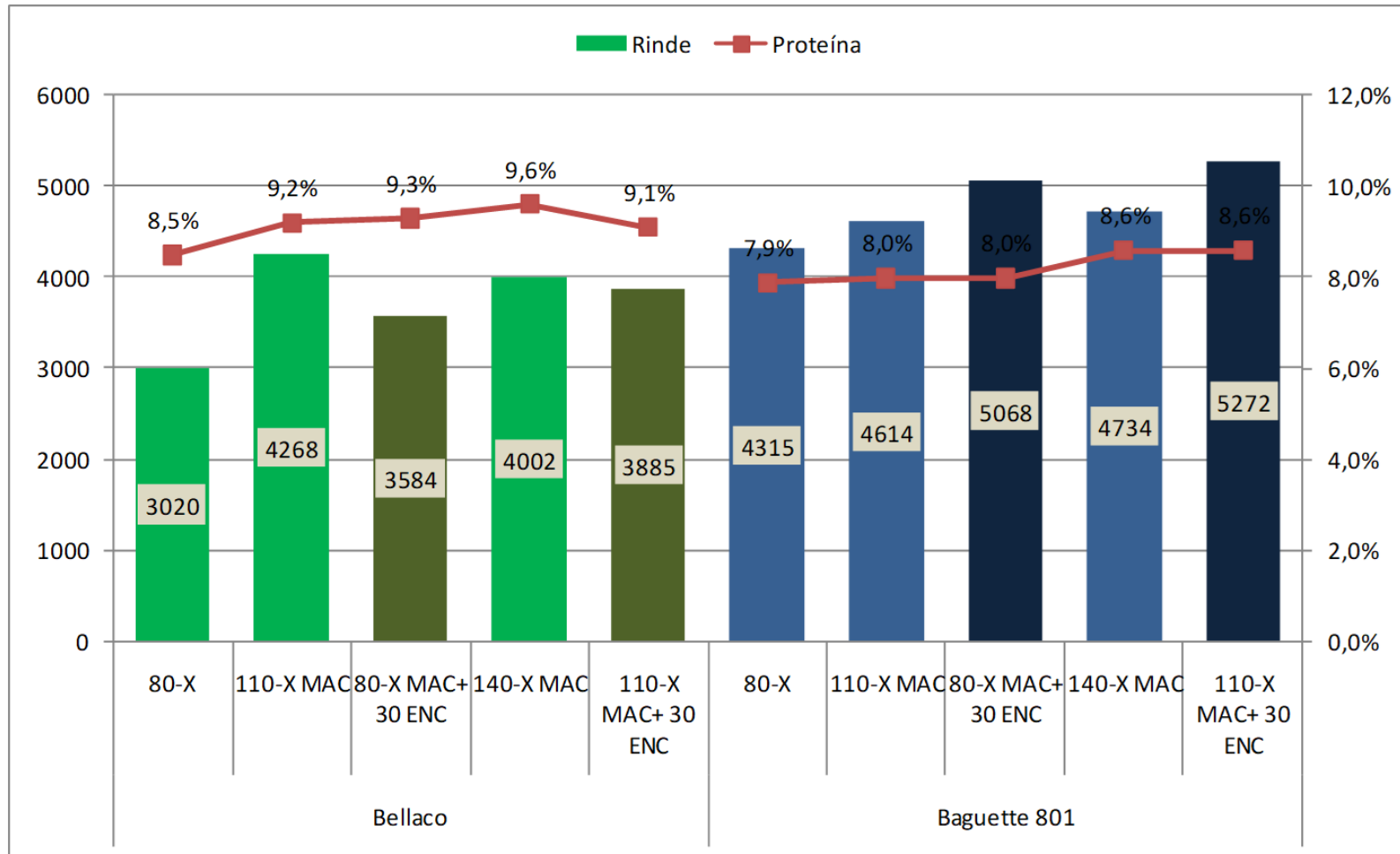
Trigos, San Joaquín, 2017-2018



Trigos, El Candil, 2017-2018



Trigos, San Miguel, 2017-2018



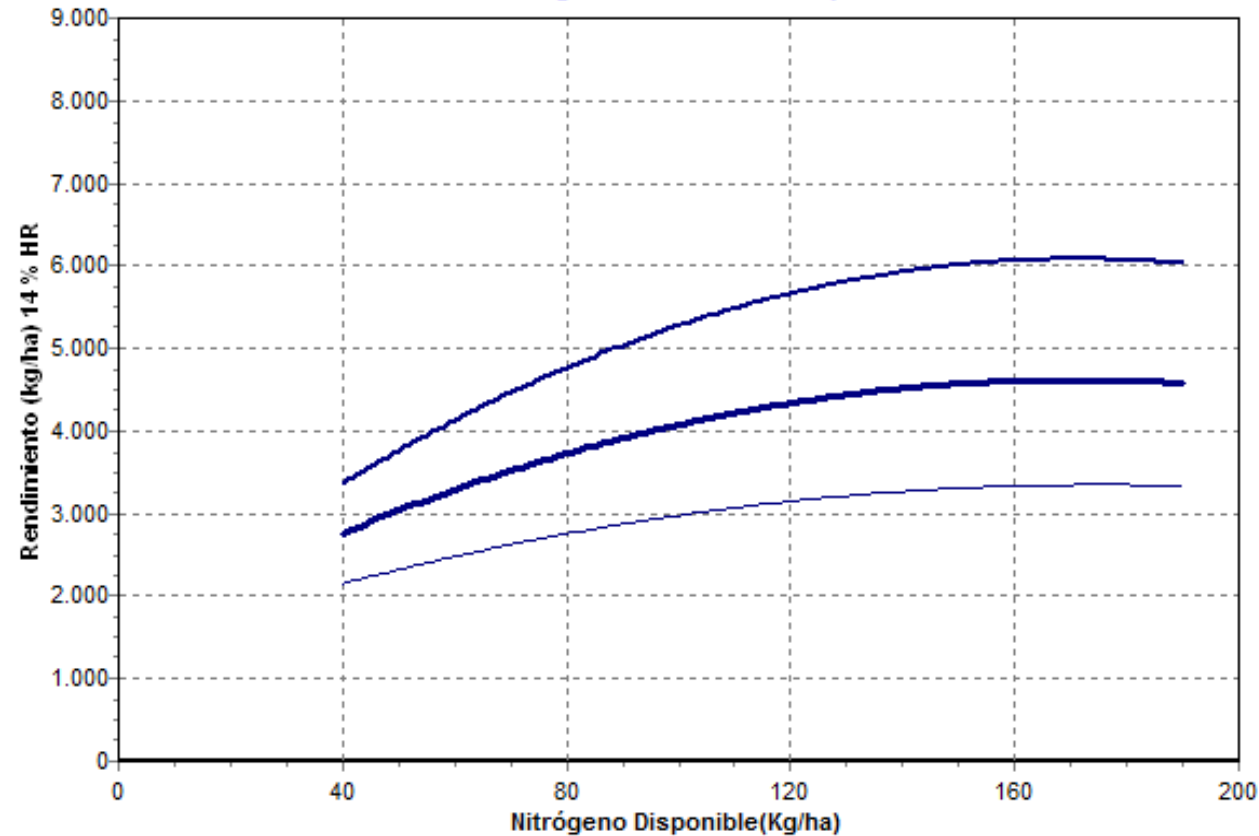
Partición, Respuesta en rinde y proteína, 2017-2018 y 2016-2017

		Respuesta Global (kg y Proteína)							
		Trigo Grupo 1		Trigo Grupo 2/3		Cebada		Promedio	
		Macollaje	Encañazón	Macollaje	Encañazón	Macollaje	Encañazón	Macollaje	Encañazón
80 a 110-X	Rendimiento	519	384	86	271	317	145	308	267
	Proteína	0,6%	1,6%	-0,1%	1,3%	0,7%	1,9%	0,4%	1,6%
110 a 140-X	Rendimiento	-9	35	81	359	387	81	153	158
	Proteína	0,3%	1,3%	0,4%	1,3%	-0,7%	0,4%	0,0%	1,0%
80 a 140-X	Rendimiento	554		444		398		465	
	Proteína	1,9%		1,2%		1,1%		1,4%	

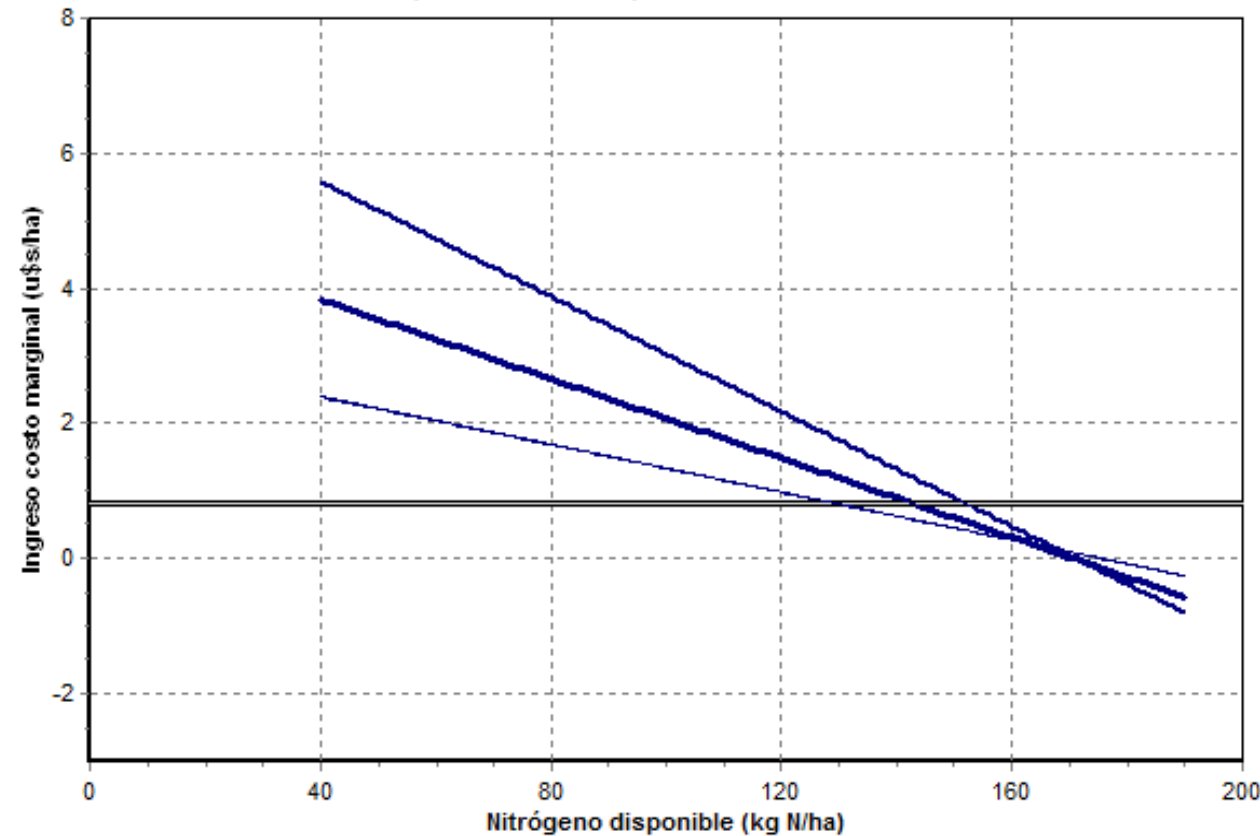
		Eficiencia (kg/kgN y %/kgN)							
		Trigo Grupo 1		Trigo Grupo 2/3		Cebada		Promedio	
		Macollaje	Encañazón	Macollaje	Encañazón	Macollaje	Encañazón	Macollaje	Encañazón
80 a 110-X	Rendimiento	17	13	3	9	11	5	10	9
	Proteína	0,021%	0,052%	-0,003%	0,044%	0,023%	0,063%	0,01%	0,05%
110 a 140-X	Rendimiento	0	1	3	12	13	3	5	5
	Proteína	0,011%	0,042%	0,014%	0,042%	-0,022%	0,013%	0,00%	0,03%
80 a 140-X	Rendimiento	9		7		7		8	
	Proteína	0,031%		0,020%		0,018%		0,02%	

Modelos dinámicos de N

Rendimiento de trigo en función del N disponible



Óptimo económico para la fertilización



Datos Obtenidos en Triguero para Serie La Colina, buena humedad inicial, Nsuelo 60 kg/ha.
Con el 60% de la variabilidad climática propia de la zona.

Rendimiento y componentes 2016-2017

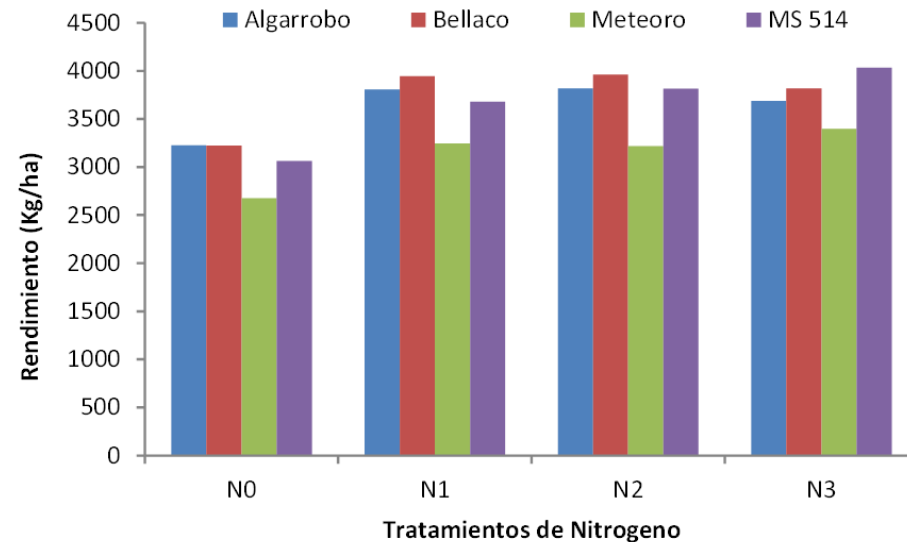
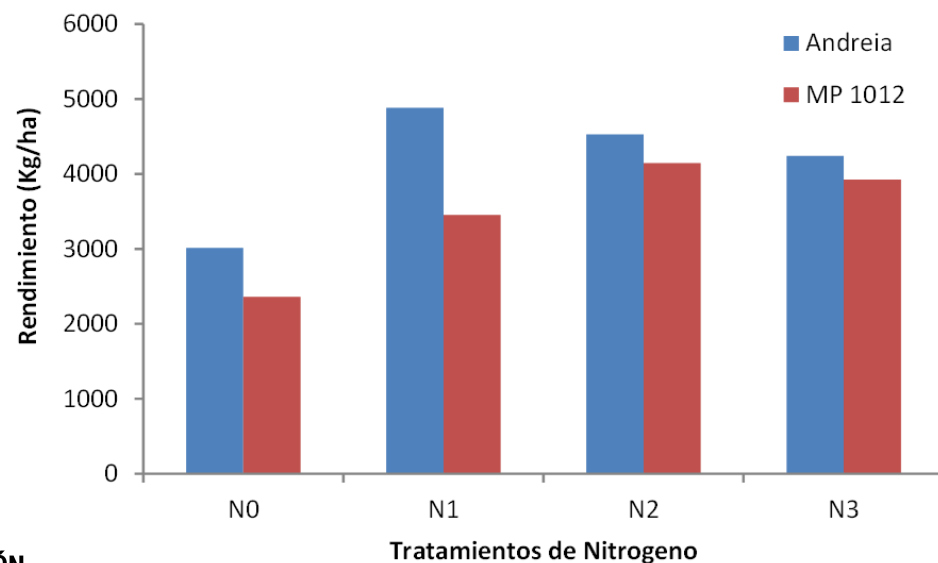
Rendimiento al 14% (Kg/ha)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimiento al 14% (Kg/ha) ..	144	0,88	0,64	13,19

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	79647261,10	95	838392,22	3,65	<0,0001
Repetición	491998,79	2	245999,40	1,07	0,3504
N	23933142,08	3	7977714,03	4,15	0,0653
Repetición*N	11525103,32	6	1920850,55	8,37	<0,0001
Variedad	13712454,40	5	2742490,88	6,77	0,0001
N*Variedad	7754729,47	15	516981,96	1,28	0,2610
N>Variedad*Repetición	16196763,89	40	404919,10	1,76	0,0302
Densidad	234175,34	1	234175,34	1,02	0,3175
N*Dens.	806199,85	3	268733,28	1,17	0,3306
Variedad*Dens.	1877768,12	5	375553,62	1,64	0,1685
N*Variedad*Dens.	3114925,85	15	207661,72	0,90	0,5641
Error	11016699,33	48	229514,57		
Total	90663960,44	143			

- ✓ Efectos significativos de la variedad y del nitrógeno (al 6%).
- ✓ Andrea fue el CV de mayor rendimiento y Meteoro el de menor rinde
- ✓ En general todos los materiales saturaron su rendimiento en el nivel N1 (110 kg/ha)
- ✓ Meteoro fue el que presentó los menores rindes.



Rendimientos y componentes 2016-2017

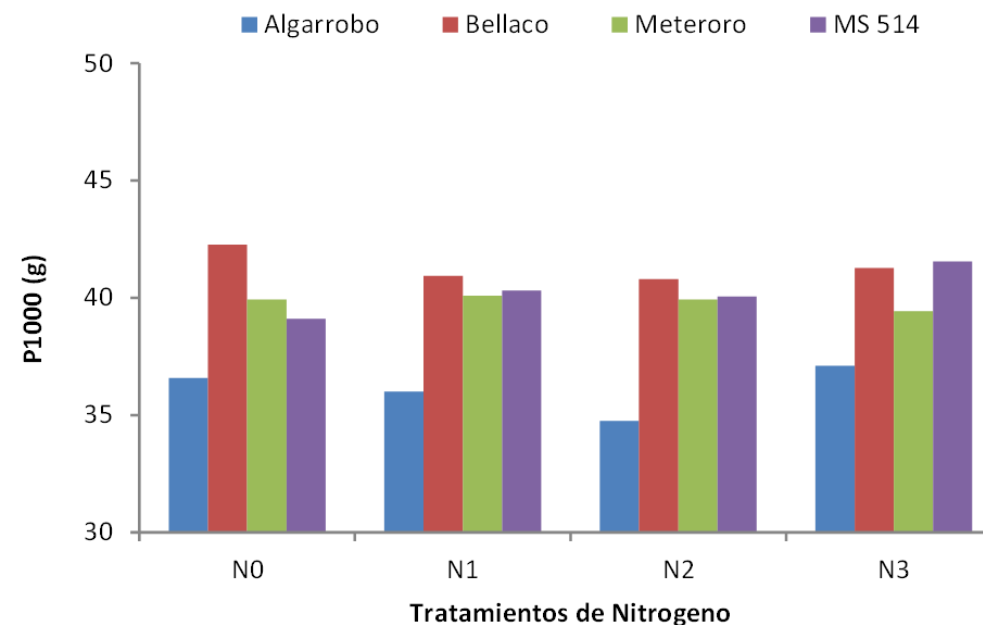
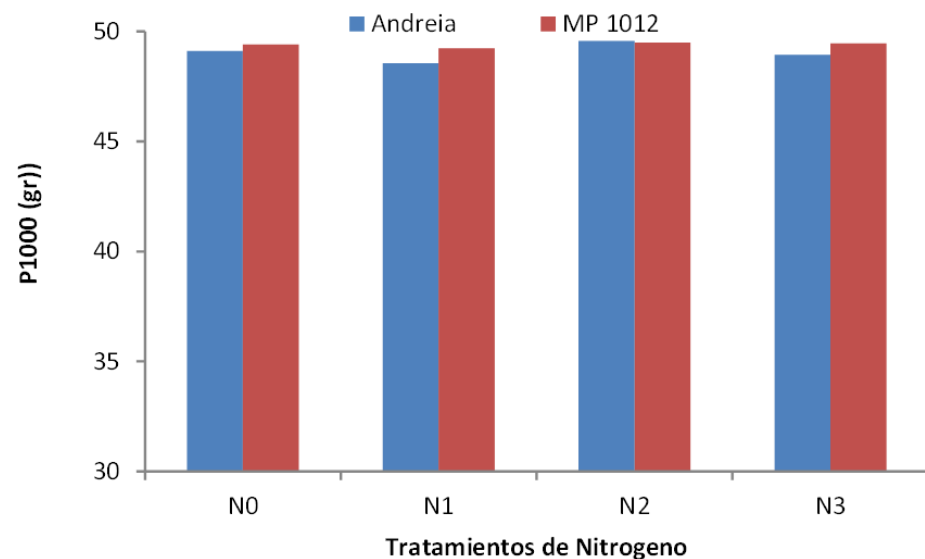
P1000 al 14%

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
P1000 al 14%	144	1,00	0,99	1,10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3584,23	95	37,73	172,09	<0,0001
Repetición	4,94	2	2,47	11,26	0,0001
N	5,99	3	2,00	14,03	0,0040
Repetición*N	0,85	6	0,14	0,65	0,6904
Variedad	3466,70	5	693,34	2431,35	<0,0001
N*Variedad	43,32	15	2,89	10,13	<0,0001
N>Variedad*Repetición	11,41	40	0,29	1,30	0,1908
Densidad	0,25	1	0,25	1,14	0,2909
N*Dens.	9,32	3	3,11	14,17	<0,0001
Variedad*Dens.	11,56	5	2,31	10,54	<0,0001
N*Variedad*Dens.	29,90	15	1,99	9,09	<0,0001
Error	10,52	48	0,22		
Total	3594,75	143			

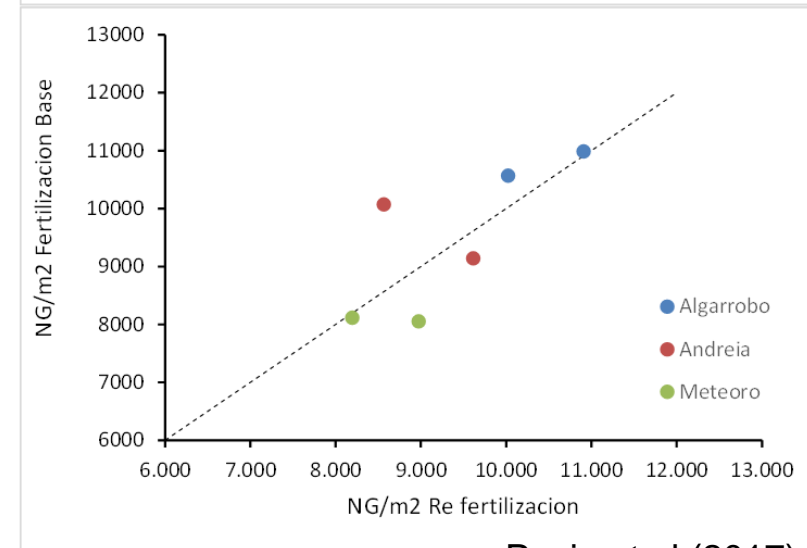
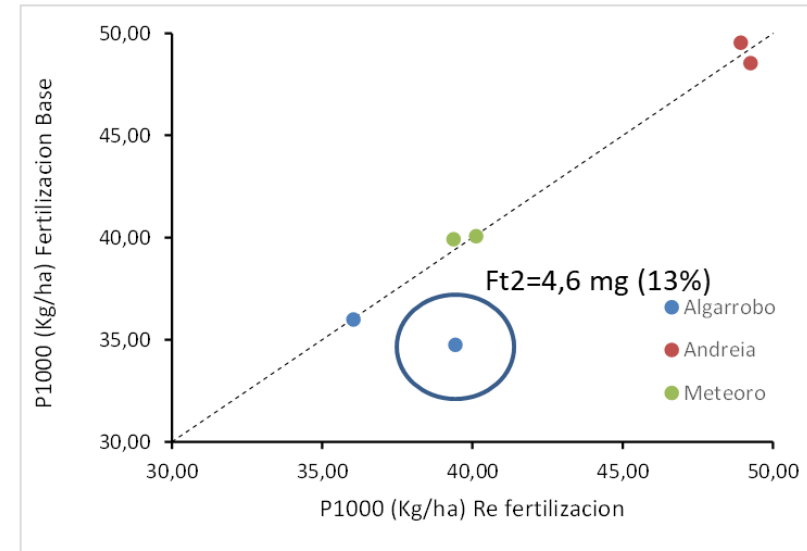
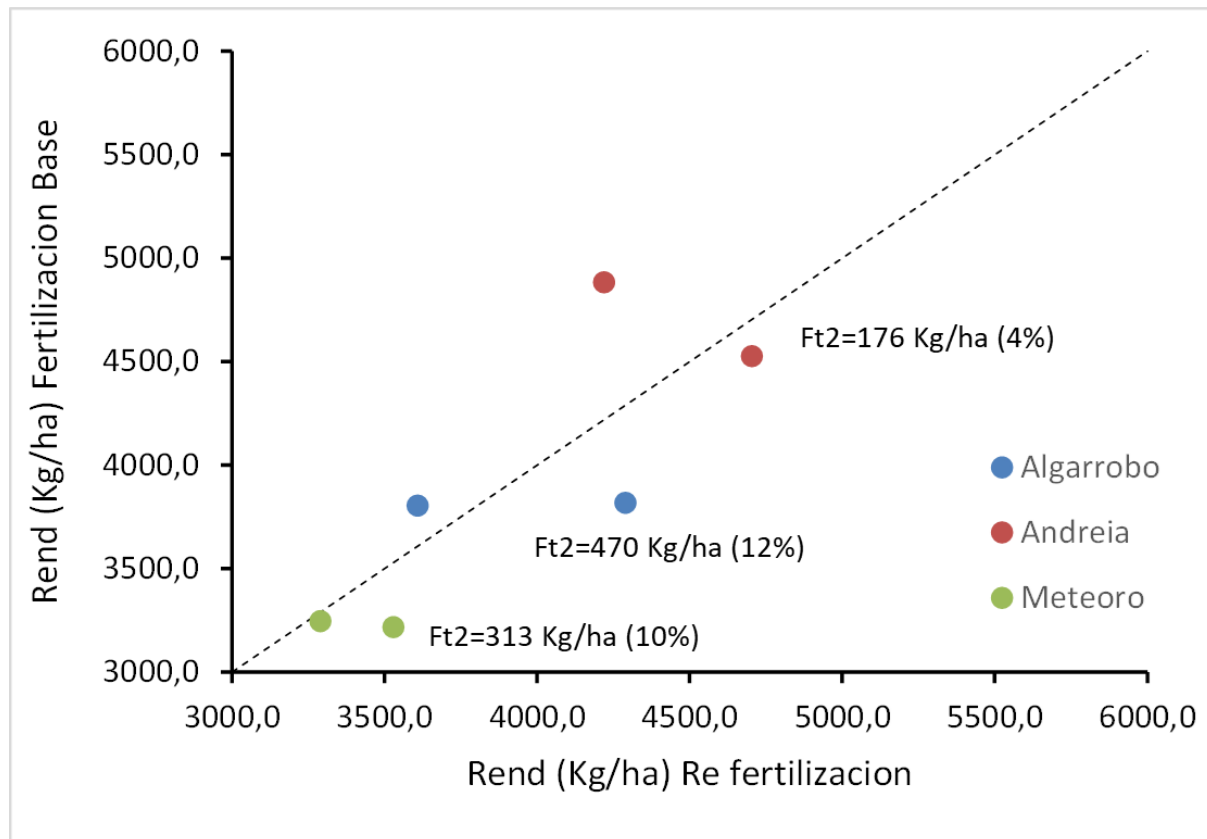
- ✓ Efectos significativos de la variedad y del nitrógeno.
- ✓ No hubo efectos de la densidad
- ✓ Cebadas mayor P1000 respecto de trigo
- ✓ Algarrobo fue el material que mostro el menor P1000



Refertilización: rendimiento y componentes 2016-2017

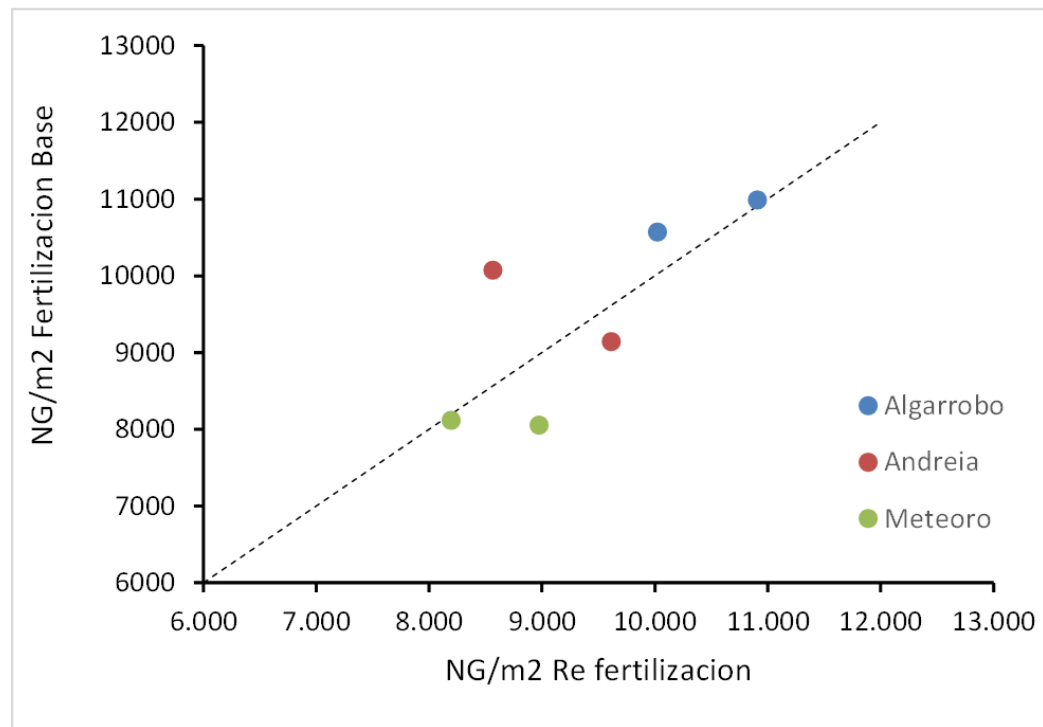
FT1: N0 (70 kgN/ha)+Urea Chorreada \rightarrow N1 (110 KgN/ha)

FT2: N1 (110 kgN/ha)+Urea Chorreada \rightarrow N2 (140 KgN/ha)

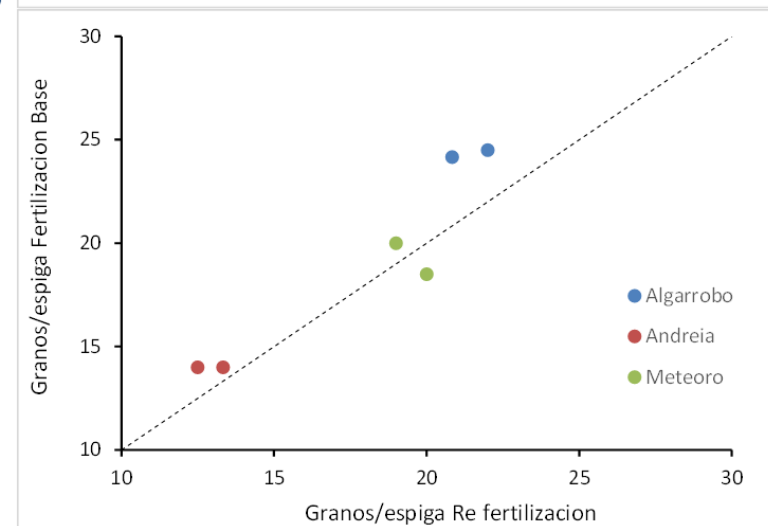
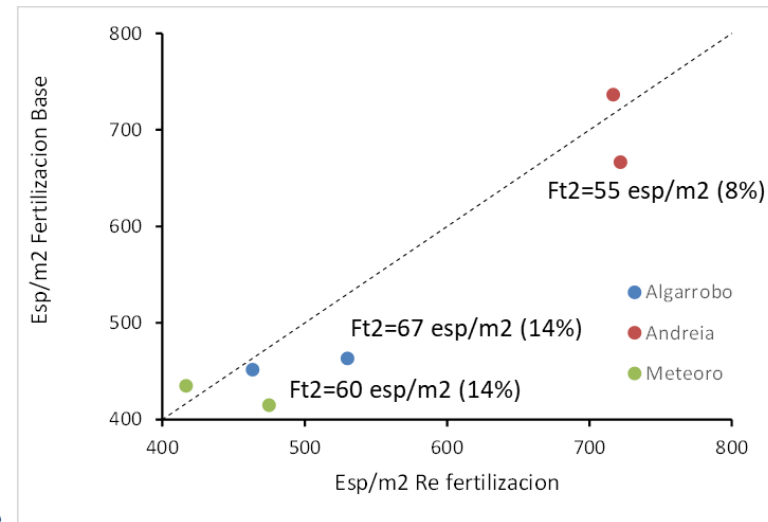


Pacin et al (2017)

Refertilización: rendimiento y componentes 2016-2017

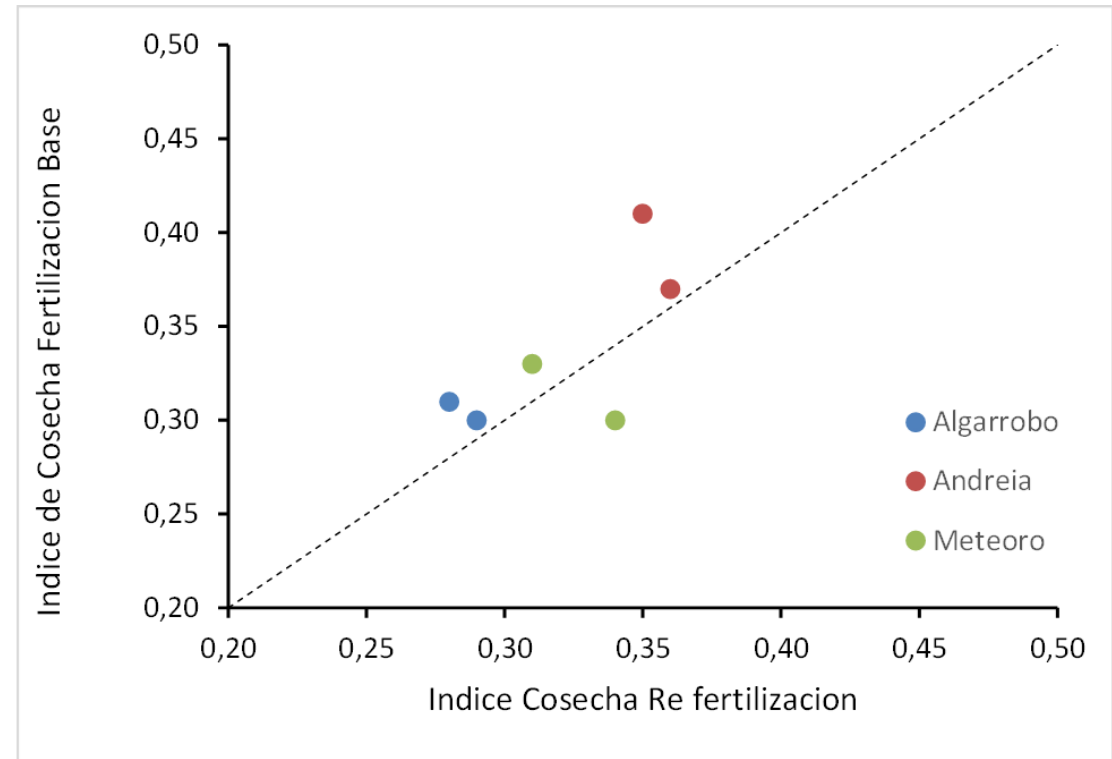
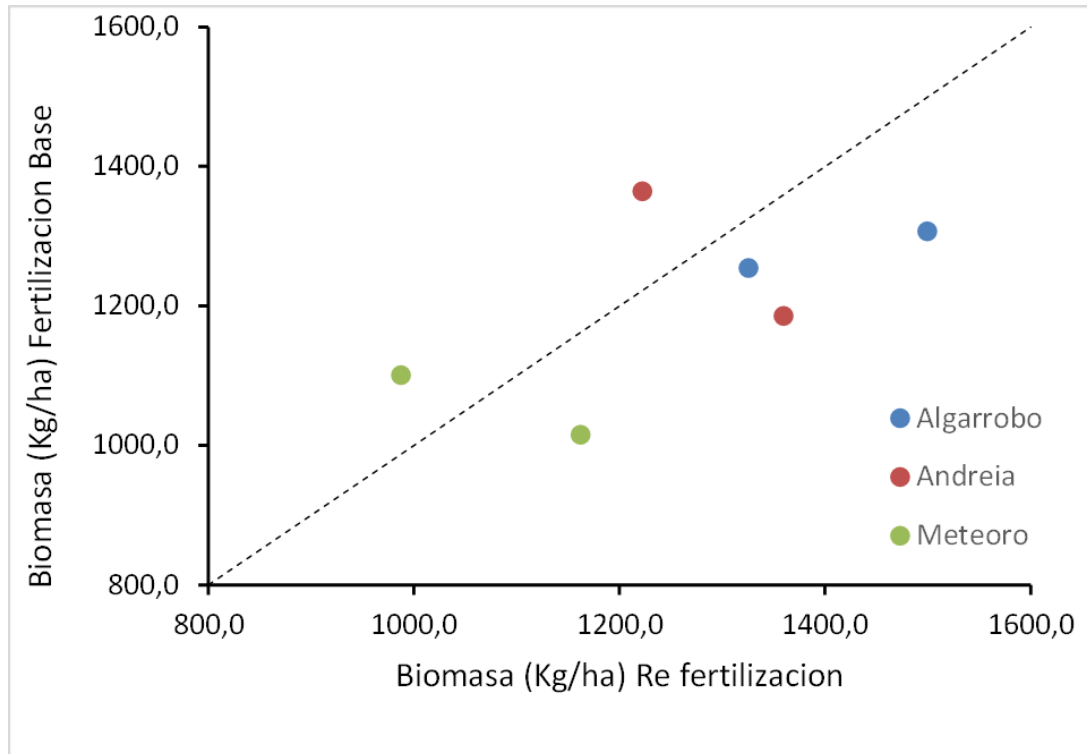


La re fertilización aumento el numero de espigas/m2 pero hubo compensaciones en el numero de Granos/espigas



Pacin et al (2017)

Refertilización: rendimiento y componentes 2016-2017



La re fertilización aumento la biomasa en la mayoría de los cultivares pero como contrapartida se observaron compensaciones en el Índice de cosecha.