

## **RENDIMIENTOS DE HIBRIDOS DE MAIZ DE PRIMERA y SEGUNDA FECHA DE SIEMBRA. EEA RAFAELA. Campaña 2009-2010**

FONTANETTO Hugo<sup>1</sup>, KELLER Oscar<sup>1</sup>, BELOTTI Leandro<sup>2</sup>,  
GIAILEVRA Dino<sup>2</sup>, NEGRO Carlos<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> *Profesionales del INTA EEA Rafaela.*

<sup>2</sup> *Asesores Privados*

El maíz es un cultivo muy importante para lograr balances de carbono positivos en las rotaciones agrícolas debido a su alto aporte de rastrojos al suelo.

La oferta de híbridos en el mercado varía y se renueva constantemente, por lo que la evaluación anual de materiales cobra gran importancia para la recomendación en la región central de Santa Fe.

En la campaña 2009-2010 se realizaron dos experiencias en las que se evaluaron híbridos de maíz en dos fechas de siembra (de primera o normal y de segunda), sobre un suelo Argiudol serie Rafaela y siendo el cultivo antecesor soja de segunda.

En ambos ensayos se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. El tamaño de cada unidad experimental fue de 2,80 m (cuatro surcos a 0,70 m entre sí) x 8 m de longitud y la población de plantas se ajustó a 80.000 plantas/ha para el maíz de primera fecha de siembra y a 65.000 plantas/ha para el de segunda, mediante raleo manual cuando el cultivo estaba en V2.

### **MAIZ DE PRIMERA**

Se evaluaron 44 híbridos. La siembra del cultivo se efectuó en labranza cero y utilizando una sembradora de parcelas Forty de 4 surcos.

A continuación se detalla el manejo del cultivo:

21/07/2009: Glifosato (2,5 l/ha de p.c.) + 2,4-D (0,6 l/ha) + Atrazina (2,2 l/ha) + Guardian (1,6 l/ha).

Siembra: 22/09/2009 (en parcelas de 4 surcos a 0,70 m entre sí por 8 m de largo).

Herbicidas a la siembra: 1,5 l/ha de Atrazina + 1,2 l/ha de Guardian.

Fertilización: a la siembra (N100, como Nitrato de Amonio, con 32% de N + S18, 100 k/ha de Yeso agrícola).

Fertilización en V8 (N80, como NO<sub>3</sub>NH<sub>4</sub>).

En V8 se pulverizó para controlar "Oruga Cogollera" (*Spodoptera* sp) con 0,14 l/ha de Decis + 0,5 l/ha de Clorpirifós.

28/03/2010: Cosecha manual del ensayo sobre 2 surcos centrales de 7 m c/u.

La diferencia entre medias de las variables evaluadas se analizó mediante el test LSD ( $p < 0,05$ ).

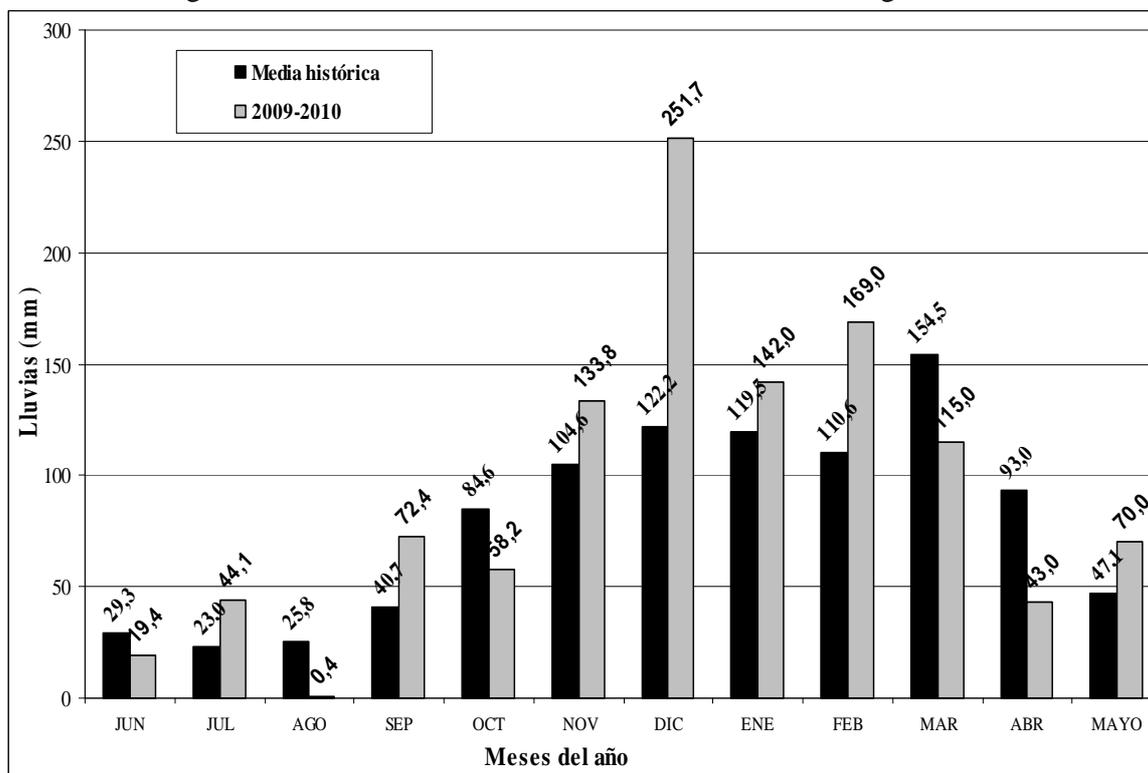
Al momento de la siembra se determinó el agua útil hasta 1,50 metro de profundidad, arrojando un registro de 146 mm. Se efectuó además un análisis de algunas propiedades químicas del suelo (0-20 cm), que se detallan en el Cuadro 1.

**Cuadro 1.** Parámetros químicos del suelo evaluados al momento de la siembra del maíz de primera. Campaña 2009-2010.

Profundidad (cm)	M.O. %	Nt	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	S-SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> ppm	P extractable	pH
0 - 20 cm	3,03	0,152	8,3	6,2	40,6	5,9

Los valores de M.O., Nt y P extractable fueron altos, el de N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> y el de S- SO<sub>4</sub><sup>-</sup> fueron valores bajos y el de pH está dentro de los rangos de normalidad para suelos agrícolas.

Las lluvias registradas durante el ciclo del cultivo se detallan en la Figura 1.



**Figura 1.** Lluvias registradas en mm durante el ciclo del cultivo y promedio histórico (1931/2009).

Las lluvias producidas durante el ciclo del cultivo fueron superiores al promedio histórico, sobre todo en los momentos más críticos para el cultivo de maíz (15 días antes y 15 días posteriores a R1).

En el Cuadro 2 se detallan los rendimientos obtenidos.

**Cuadro 2.** Rendimiento de grano y sus componentes y humedad de granos a cosecha de los híbridos de maíz ensayados. Maíz de primera (2009-2010).

Híbrido	N° Plantas/ha	N° Espigas/ha	Peso 1000 granos	Peso c/esp	Granos/esp	N° granos/m2	Rendimiento grano (14,5%)	Humedad (%)
Ix 1187 MG	73922	74241	278.0	177.7	639	4745	13191	11.7
NK 900 TD MAX	74008	74182	288.4	173.1	600	4453	12840	12.2
LT 618 MG	73978	74208	296.3	172.4	582	4318	12790	12.7
NK 9007	73971	74170	313.3	168.5	538	3989	12495	12.0
EXP 058 MG	73897	74143	314.5	167.8	534	3958	12443	11.7
AG 9008 TD MAX	73955	74216	310.5	166.6	537	3983	12364	12.7
LT 622 MG	73901	74165	270.7	165.2	611	4529	12251	12.9
DM 2765	74005	74137	301.5	165.1	548	4063	12242	12.4
NK 910 TD MAX	73987	74198	326.5	164.6	504	3743	12217	11.8
AX 878 MG	73973	74182	339.5	163.5	482	3579	12131	12.2
AX 886 MG	74010	74182	313.5	163.2	521	3865	12106	11.6
DM 2740	73971	74214	328.9	162.0	493	3656	12024	11.1
I 880 MG	73860	74147	299.7	160.2	535	3964	11875	11.2
AG 9005 BT	73885	74149	281.7	159.5	566	4198	11823	11.4
KM 4911 TD MAX	73844	74204	300.3	158.7	529	3923	11774	12.6
TORNADO TD MAX	73965	74194	280.4	158.4	565	4190	11751	12.1
8319 MG RR	73955	74183	268.3	158.3	590	4379	11746	11.6
8316 MG	73965	74201	306.8	158.0	516	3827	11725	11.4
AX 1018 HX	74065	74227	249.6	157.8	633	4701	11715	12.1
ACA 496 MG	73966	74168	253.5	157.7	623	4618	11699	10.9
RIESTRA 202	73869	74210	312.3	155.7	499	3700	11555	11.6
T 600 BT	74004	74238	294.5	155.5	528	3921	11548	11.5
AG 9006 BT	73867	74176	285.6	155.2	544	4032	11514	12.8
AD 60 AY	73970	74250	292.5	154.0	527	3911	11436	12.2
ACA 467 MG	73930	74177	293.4	153.8	525	3891	11409	11.6
AX 852 HX	74009	74187	268.1	153.4	572	4245	11379	11.8
LT 632 MG	73924	74169	298.7	152.8	512	3795	11333	11.6
NK 880 TD MAX	73952	74214	294.4	152.3	518	3845	11303	11.9
KM 3601 MG CL	73937	74210	328.4	151.0	460	3412	11206	12.0
I 902 MG	73856	74211	326.1	150.1	460	3414	11136	11.7
ACA 472 MG	73930	74240	312.9	148.8	476	3530	11043	11.4
KM 3601 MG	73970	74250	322.4	147.5	458	3397	10952	11.5
DM 2738	73917	74165	281.0	146.1	520	3856	10834	12.1
539 MG	73853	74142	346.2	145.8	421	3122	10811	12.0
T 610 BT	73956	74200	303.9	143.2	471	3498	10625	12.2

Híbrido	N° Plantas/ha	N° Espigas/ha	Peso 1000 granos	Peso c/esp	Granos/esp	N° granos/m <sup>2</sup>	Rendimiento grano (14,5%)	Humedad (%)
RSM 223	73863	74208	277.9	142.2	512	3799	10550	12.6
RSM 242 RR2	73776	74191	328.7	141.2	430	3188	10476	12.9
AD 615 A RR	74007	74198	347.7	139.7	402	2982	10363	12.2
AD 59 AZ	73966	74147	296.9	138.3	466	3455	10255	12.6
565 MG	73981	74235	298.1	137.3	461	3420	10193	12.1
362 MG	73891	74170	258.0	137.3	533	3950	10186	12.2
AX 1046 HX	74004	74211	247.5	136.6	552	4094	10135	12.6
AG 9007 TD MAX	74037	74241	275.5	136.1	494	3670	10106	12.0
MM 482	73896	74139	277.1	125.2	452	3353	9286	12.6
<b>PROMEDIO</b>	<b>73942</b>	<b>74193</b>	<b>297.5</b>	<b>154.0</b>	<b>521</b>	<b>3867</b>	<b>11428</b>	<b>12.0</b>
<b>D. M. S.</b>	<b>1.448</b>	<b>1.598</b>	<b>30,</b>	<b>11,0</b>	<b>22,3</b>	<b>144,7</b>	<b>311,</b>	<b>----</b>
<b>C. V. (%)</b>	<b>100</b>	<b>9,2</b>	<b>9,1</b>	<b>8,3</b>	<b>9,0</b>	<b>7,7</b>	<b>8,2</b>	<b>7,9</b>

El rendimiento promedio del ensayo fue de 11.428 kg/ha, considerado como un registro alto para el maíz de primera para el área central de Santa Fe. Ello se debió a un conjunto de factores, como la aptitud del suelo, la tecnología de siembra directa, el potencial genético de los híbridos y la adecuada fertilización. El híbrido Tornado Ix 1187 MG fue el de mayor producción y luego se ubicaron dos materiales muy similares entre sí: NK 900 TD MAX y LT 618 MG. Otros 21 híbridos superaron el valor de producción promedio, 7 cultivares fluctuaron entre 11.000 y 11.500 kg/ha y 12 materiales rindieron entre 10.000 y 10.950 kg/ha, el resto no superó el registro de 9.500 kg/ha (Cuadro 2).

El número de plantas y espigas logrados fue, en líneas generales, normal, así como también la prolificidad de plantas (número de espigas/planta). El número de granos/espiga, el peso de cada espiga, el del n° granos/m<sup>2</sup> y el peso de 1.000 granos fueron satisfactorios y algo superiores a los registros promedios para el área de Rafaela.

### **MAIZ DE SEGUNDA**

Se evaluaron 44 híbridos. La siembra del cultivo se efectuó en labranza cero y utilizando una sembradora de parcelas Forty de 4 surcos.

A continuación se detalla el manejo del cultivo:

17/08/2009: 3,0 l glifosato/ha + 4 l/ha de Atrazina.

12/11/2009: 2,5 l/ha Glifosato + 2,0 l/ha Atrazina + 1,2 l/ha de Guardian.

13/12/2009: 2 l/ha Glifosato + 0,6 l/ha de Guardian.

14/12/2009: 120 cc/ha de cipermetrina.

15/12/2009: siembra a 0,70 m entre surco con sembradora Forty.

15/12/2009: Agua útil a la siembra (hasta 1,20 m de profundidad): 149 mm.

20/12/2009: emergencia.

23/12/2009: 270 kg/ha de CAN + 100 kg/ha de Yeso agrícola.

07/01/2010: Clorpirifos (0,65 l/ha) + Karate (80 cc/ha).

24/01/2010: 100 kg/ha de CAN

21/02/2010: Clorpirifos (0,50 l/ha) + Karate (60 cc/ha).

02/06/2010: Cosecha.

La cosecha se efectuó en forma manual, sobre los dos surcos centrales y dejando 1 m de bordura en cada extremo de las parcelas. La diferencia entre medias de las variables evaluadas se analizó mediante el test LSD ( $p < 0,05$ ).

Al momento de la siembra se determinó el agua útil hasta 1,50 metro de profundidad, arrojando un registro de 167 mm. Se efectuó además un análisis de algunas propiedades químicas del suelo, que se detallan en el Cuadro 3.

**Cuadro 3.** Parámetros químicos del suelo evaluados a la siembra del maíz de segunda. Campaña 2009-2010.

Profundidad (cm)	M.O. %	Nt	N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ppm	S-SO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	P extractable	pH
0 - 20 cm	2,96	0,136	13,5	9,1	37,8	5,9

Los valores de M.O., Nt, S-SO<sub>4</sub><sup>-</sup>, N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup> y P extractable fueron altos, y el de pH está dentro de los rangos de normalidad para suelos agrícolas de la región.

Las lluvias registradas durante el ciclo del cultivo y detalladas en la Figura 1 muestran las buenas condiciones climáticas para el crecimiento y el desarrollo de los híbridos de maíz en siembra de segunda. Las precipitaciones fueron superiores al promedio histórico (Figura 1).

En el Cuadro 4 se detallan los rendimientos y sus componentes.

**Cuadro 4.** Rendimiento de grano y sus componentes. Maíz de segunda (2009-2010).

Híbrido	N° plantas/ha	N° espigas/ha	Rendimiento grano (14,5%)	Humedad (%)
<b>Ix 1187 MG</b>	63033	63265	11428	15.0
<b>LT 632 MG</b>	62873	62821	10840	14.8
<b>ACA 472 MG</b>	63029	62971	10798	14.2
<b>AX 878 HX</b>	63056	62996	10732	13.5
<b>NK 9007</b>	62738	62694	10286	14.4
<b>AX 886 MG</b>	63046	62999	10121	13.8
<b>DM 2765</b>	62985	62950	10107	15.0
<b>NK 900 TD MAX</b>	63003	62957	9961	14.4
<b>DM 2740</b>	63026	62921	9918	15.1
<b>AG 9008 TD MAX</b>	62932	62945	9916	14.9
<b>NK 910 TD MAX</b>	62747	62742	9913	14.9
<b>AX 1046 HX</b>	63034	63004	9911	14.9
<b>KWS 3601 MGCL</b>	62878	62833	9826	13.7
<b>NK TORNADO TD MAX</b>	62256	62259	9803	13.7
<b>DM 2738</b>	62843	62822	9705	14.2
<b>8316 MG</b>	62948	62887	9687	14.4
<b>ACA 496 MG</b>	62881	62921	9640	15.1
<b>AGRODESUR AD600</b>	62825	62822	9597	14.5

Híbrido	N° plantas/ha	N° espigas/ha	Rendimiento grano (14,5%)	Humedad (%)
AG 9006 BT	62974	62989	9578	14.9
ACA 467 MG	62664	62719	9522	14.5
AG 9007 TD MAX	63048	62988	9494	15.7
L T 622 MG	62848	62800	9468	14.6
AX 1018 MG	62966	62957	9464	14.7
I 880 MG	63035	63019	9426	14.7
KWS 3601 MG RR2	62806	62661	9353	13.8
L T 618 MG	62931	62875	9296	14.4
RSM 242 RR 2	62807	62765	9292	15.2
AD 59 AZ	62860	62814	9282	14.6
EXP 616 RR	62893	62931	9190	15.2
NK 880 TD MAX	62857	62832	9125	15.0
AG 9005 BT	62968	62855	9083	15.1
539 MG	62901	62892	9036	15.1
Ad Sur 058 MG	62949	62892	8896	14.7
I 902 MG	63083	62953	8801	15.0
Atar MM 482	62877	62825	8743	14.6
565 MG	62630	62762	8692	14.8
562 MG	62965	62931	8669	14.8
Atar T 600 Bt	62939	62914	8589	14.4
TD max 4911	62867	62786	8490	13.9
Atar T 610 Bt	62714	62723	8426	14.6
8319 MG RR	62981	62899	8312	14.8
RSM 223	62826	62771	8075	13.8
RSM 202	62654	62648	7519	13.5
<b>PROMEDIO</b>	<b>62888</b>	<b>62861</b>	<b>9442</b>	<b>14.6</b>
<b>D. M. S.</b>	<b>1.338</b>	<b>1.459</b>	<b>0,08</b>	<b>28,6</b>
<b>C. V. (%)</b>	<b>9,5</b>	<b>8,7</b>	<b>7,1</b>	<b>9,1</b>

El rendimiento promedio del ensayo fue de 9.442 kg/ha y considerado como muy alto para maíz de segunda en el área central de Santa Fe (los valores promedio zonales varían entre 7.000 a 7.500 kg/ha). Esta producción obtenida se debió a las favorables condiciones de lluvias registradas durante el ciclo del cultivo.

El híbrido IX 1187 MG fue el de mayor rendimiento, superando los 11.400 kg/ha, ubicándose a continuación seis materiales que superaron los 10.000 kg/ha, 13 materiales se ubicaron luego con producciones de 9.500 a 9.900 kg/ha, a continuación 12 cultivares rindieron entre 9.000 y 9.500 kg/ha y finalmente el resto que se ubicó con valores inferiores a los 9.000 kg/ha (Cuadro 4).

Con condiciones climáticas como las de la presente campaña y con un adecuado manejo del cultivo (principalmente eficientes barbecho químico y fertilización), es razonable esperar producciones de maíz de primera mayores a los 11.500 kg/ha y de segunda superiores a los 9.500 kg/ha, en suelos como los de la presente experiencia y con los materiales de mejores rendimientos.