



**SOJA:
CONDICIONES AGROMETEOROLÓGICAS
EN LA CAMPAÑA 2011/2012
EN LA PROVINCIA DE TUCUMÁN
Y ÁREAS DE INFLUENCIA**







SOJA: CONDICIONES AGROMETEOROLÓGICAS EN LA CAMPAÑA 2011/2012 EN LA PROVINCIA DE TUCUMÁN Y ÁREAS DE INFLUENCIA



César M. Lamelas* □ Jorge D. Forciniti* □ Lorena M. Soulé Gómez*

INTRODUCCIÓN

La presente campaña se caracterizó por condiciones térmicas e hídricas inadecuadas para toda el área de cultivo de granos en la provincia de Tucumán y áreas de influencia (oeste de Santiago del Estero y sudeste de Catamarca). Tan es así que la campaña puede clasificarse como la segunda más seca de los últimos 30 años, después de la campaña 1988/1989, para un gran número de localidades de la provincia.

La irregularidad de las precipitaciones fue una constante en todo el período analizado, totalizando estas, entre los meses de octubre y marzo, un promedio de 58% del valor normal de lluvias en el área de cultivo de granos. La acumulación de agua en el suelo para la siembra estuvo condicionada por los escasos aportes de octubre y noviembre. En el mes de diciembre, la situación se recompuso levemente, especialmente en la zona oeste del área en cuestión. Sin embargo, en el trimestre que va de enero a marzo, se agudizaron las condiciones de sequía, siendo en general los aportes menores a lo normal. En abril hubo aportes por encima de lo normal prácticamente en toda el área, volviendo en mayo a registros por debajo de lo normal.

Para el análisis de las condiciones ambientales en el área sojera, se utilizó la información de siete estaciones meteorológicas telesupervisadas: cinco ubicadas en el sector norte y centro (Rapelli, El Azul, La Cruz, Monte Redondo y Javicho) y dos en el sector sur (Casas Viejas y



Bajastiné), cuya ubicación puede verse en la Figura 1. Esta información se complementó con los datos de precipitaciones en el resto de la provincia, generados por la red pluviométrica provincial.

CONDICIONES TÉRMICAS DE LA CAMPAÑA 2011/2012

> EVOLUCIÓN DE LA TEMPERATURA DEL AIRE EN EL ÁREA SOJERA

Las Figuras 2 y 3 muestran la marcha diaria de los valores máximos y mínimos de la temperatura del aire, tanto en el norte como en el sur del área sojera. Puede verse que, en general y tal como ocurriera en años anteriores, la evolución de las temperaturas máximas y mínimas fue acompasada en toda el área relevada (Figura 2 y 3), vale decir que los períodos relativamente cálidos o frescos ocurrieron simultáneamente.

El mes de noviembre tuvo temperaturas máximas superiores a lo normal, que llegaron en algunas zonas hasta 41,5°C (Tabla 1). Además, en el 70% de los días del mes se registraron temperaturas mayores a 30°C.

El mes de diciembre fue térmicamente normal, con un período extremadamente caliente ubicado entre el 18 y 22. Las máximas absolutas llegaron a casi 44°C en algunas localidades, asociadas a demandas de agua mayores que lo normal.

En enero las temperaturas continuaron siendo muy altas, calificándose las máximas medias como superiores a lo normal y llegando a valores máximos absolutos de hasta casi 42°C en algunas estaciones. Se llegaron a computar, en promedio, hasta 25 días con temperaturas máximas mayores que lo normal y las mínimas diarias estuvieron por encima de los 20°C en la mitad de los días del mes.

Febrero continuó siendo caliente, con máximas medias superiores a lo normal y mínimas medias extremadamente superiores a lo normal en algunas localidades.

Las máximas absolutas llegaron a valores entre 36°C y 39°C, mientras que en algunas localidades llegaron a computarse más de 20 días con temperaturas mínimas diarias mayores que 20°C.

Los primeros 20 días de marzo fueron los más calientes del mes, llegando en algunas zonas a calificarse como extremadamente superiores a lo normal. Las máximas absolutas del mes oscilaron entre 35°C y 40°C, descendiendo la temperatura del aire recién con las lluvias de la última década.

Abril tuvo, en general, temperaturas máximas medias normales y mínimas medias superiores a lo normal. La primera quincena fue la más caliente, con valores que variaron entre 32°C y 35°C. En la segunda quincena, hubo un importante descenso de la temperatura máxima media, debido a una sucesión de días con lluvias; no sucedió esto con las mínimas medias, que descendieron

recién hacia fines de mes.

Mayo fue normal desde el punto de vista de las máximas medias, con máximas absolutas que estuvieron en el orden de los 28°C y 32°C, mientras que las mínimas medias fueron superiores a lo normal.

> COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA EN LA SUBESTACIÓN MONTE REDONDO

La Figura 4 muestra las anomalías de las temperaturas máximas y mínimas medias mensuales para Monte Redondo. En lo referente a las máximas, se destacaron el mes de marzo, con temperaturas muy superiores a lo normal, y los meses de noviembre, enero y febrero, con temperaturas superiores a lo normal. En tanto, el mes de diciembre tuvo también un desvío positivo, aunque sus valores se ubicaron dentro del rango de normalidad. El período finalizó con un enfriamiento en abril y un calentamiento relativo en mayo.

En cuanto a las mínimas, las anomalías positivas más significativas ocurrieron en los meses de febrero (extremadamente superior a lo normal) y abril y mayo (superior a lo normal). En el mes de marzo las temperaturas fueron inferiores a lo normal, mientras que en el resto de los meses, las temperaturas mínimas medias fueron normales.

En la Figura 5, se graficaron las medias móviles de cinco días para las temperaturas (MM5 T) máxima y mínima diarias, como así también las duraciones de los subperíodos para cuatro fechas de siembra (datos del plan de trabajo sobre fechas de siembra en soja del Programa Granos de la Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres, EEAOC). Se puede observar que hubo un período caliente de alrededor de 115 días, de temperaturas máximas mayormente por encima de lo normal y que abarcó casi todos los subperíodos del cultivo de soja, para las cuatro fechas de siembra ensayadas.

> COMPORTAMIENTO DE LA HUMEDAD RELATIVA EN LA SUBESTACIÓN MONTE REDONDO

La humedad relativa constituye un factor importante, especialmente en los períodos de floración y fructificación, donde bajas humedades relativas pueden producir aborto de flores y abscisión de chauchas. En la Figura 6, puede verse la cantidad de horas con humedad relativa menor a 50% en los meses comprendidos entre octubre de 2011 y mayo de 2012 (la línea roja corresponde a la campaña 2011/2012, mientras que la línea azul representa el promedio de las campañas comprendidas entre 2006 y 2011).

Se aprecia que en el mes de diciembre, los valores de la campaña en análisis superaron en un 50% los del promedio de las cinco campañas anteriores. En el mes de

enero, los superó en un 160%, mientras que en febrero y marzo los valores acumulados de horas por debajo de 50% se dispararon varias veces con respecto a los valores promedio.

CONDICIONES HÍDRICAS DE LA CAMPAÑA 2011/2012

> COMPORTAMIENTO DE LAS PRECIPITACIONES EN EL ÁREA SOJERA EN DISTINTAS ESCALAS TEMPORALES

La Figura 7 exhibe los valores acumulados de precipitaciones entre octubre de 2011 y mayo de 2012, comparados con igual período de la campaña 2010/2011 y los promedios históricos de algunas localidades seleccionadas. Así, el valor máximo fue de 669 mm, correspondiente a Bajastiné, y el mínimo de 455 mm, registrado en Javicho. Entre ellos y en orden decreciente, se ubicaron los totales de La Cruz, Casas Viejas, Monte Redondo y Rapelli. En todas las localidades relevadas, los valores estuvieron por debajo de sus respectivas normales y también por debajo de los de la campaña anterior. Desde el punto de vista de la variabilidad espacial, en la localidad de La Cruz llovió solo un 60% del valor normal, mientras que en Monte Redondo llovió un 63%, en Rapelli un 73% y en Bajastiné y Casas Viejas en el Sur un 73% y 77%, respectivamente. Por último, en Javicho se registró aproximadamente un 84% del valor normal de precipitaciones.

En la Figura 8 se ve la distribución mensual de las lluvias, que indica comportamientos diferenciales entre las localidades, confirmando la mencionada irregularidad en la distribución espacial y temporal de las lluvias. En octubre y noviembre, los aportes fueron muy irregulares y en general por debajo de lo esperado, lo que profundizó la sequía estacional y demoró el inicio de las siembras. En diciembre se incrementaron las lluvias, pero en el mes de enero las precipitaciones cayeron a valores que, en general, se pueden calificar como muy inferiores a lo normal.

Febrero fue un mes muy irregular, con aportes normales en Casas Viejas y Bajastiné, pero con valores muy inferiores o extremadamente inferiores a lo normal en el resto de las localidades. En marzo, continuó la irregularidad, siendo La Cruz la única de las localidades seleccionadas que presentó valores normales. Finalmente, en abril las lluvias estuvieron por encima del valor normal, mientras que en mayo las precipitaciones fueron nulas o muy escasas.

En la Figura 9 se muestra la marcha de las lluvias mensuales, sus anomalías (valores y signos) y su correspondiente calificación, para la Subestación Monte Redondo. Puede apreciarse que desde noviembre hasta marzo, en ninguno de los meses se registraron valores

normales; incluso en el bimestre enero-febrero, los meses en los que normalmente hay un mayor aporte, los valores de precipitación fueron muy inferiores a lo normal.

La Figura 10 muestra los desvíos acumulados a través de los aportes diarios con respecto a la normal para la Subestación Monte Redondo, desde octubre hasta mayo para las campañas 2011/2012 y 2010/2011. Puede verse que, desde el inicio de la campaña y hasta mediados de diciembre, los valores acumulados fueron similares a los de la campaña anterior. A partir de allí, la campaña 2010/2011 comenzó su recuperación e inclusive, en el mes de febrero, los valores acumulados superaron al valor normal, culminando en mayo, al final de la campaña, con un déficit cercano a los 50 mm. Mientras tanto, la presente campaña presentó un sostenido descenso, tan solo interrumpido brevemente por ocasionales precipitaciones, siendo el déficit acumulado al final del mes de mayo de más de 300 mm por debajo del valor normal.

Para poder calificar la severidad de esta campaña, se ordenaron en forma creciente los valores de precipitación de los últimos 32 años acumulados entre los meses de octubre y mayo, registrados en la Subestación Monte Redondo. En la Tabla 2 se muestran las seis campañas más secas. Se observa que la campaña en análisis se ubica segunda en orden de severidad, con 526,0 mm, solo superada por la campaña 1988/1989, en donde se registraron 443,2 mm en el mismo período.

> PRECIPITACIONES EN LA PROVINCIA DURANTE LA CAMPAÑA 2011/2012

Las Figuras 11 a 15 muestran la evolución de las lluvias totales mensuales, expresadas como proporción de los valores normales, desde octubre de 2011 hasta mayo de 2012, para diversas localidades de la provincia, agregándose el total de campaña.

Las lluvias de octubre mostraron marcada irregularidad en su distribución espacial, al igual que las de noviembre. En ambos meses, dominaron los registros por debajo de lo normal. En noviembre, puede apreciarse un importante número de estaciones con acumulados menores al 33% de lo normal (círculos rojos). En diciembre, hubo una recomposición de los acumulados, pero continuó la distribución irregular de las lluvias. Puede verse en las mencionadas figuras que la mayoría de los registros mensuales estuvieron por debajo de lo normal.

En enero, persistieron y se agudizaron las condiciones de sequía; el promedio general de las precipitaciones alcanzó solo un 40% del valor normal y los registros, casi en su mayoría, representaron valores menores al 66% del promedio de referencia para la misma localidad.

En febrero, se agudizaron las condiciones de sequía,

concentrándose mayormente las precipitaciones en la segunda quincena. En el noreste, los valores fueron inferiores al 33% del valor normal y en la zona centro-este los valores estuvieron entre el 33% y el 66% de lo normal, mientras que en la zona sur hubo una recomposición, con valores ligeramente por encima del promedio de referencia. Marzo continuó siendo irregular y seco; salvo por una pequeña zona en el pedemonte norte, que tuvo valores por encima de lo normal, en el resto los valores fueron muy dispares, predominando registros menores al 66% del valor normal en la zona centro y noreste y valores inferiores al 33% de lo normal en la zona sur.

En general en abril, los valores de lluvia estuvieron por encima de lo normal, con algunos pocos registros en donde la lluvia totalizó un 80% del valor normal (zona centro-este de Burruyacú). En mayo, volvieron a hacerse presentes las precipitaciones irregulares y escasas. El comportamiento descrito determinó que en esta campaña, los volúmenes totales aportados fueran en general menores que lo normal y, en gran parte de la provincia, menores al 66% respecto del promedio de referencia.

BALANCE HIDROLÓGICO SERIADO DECÁDICO EN MONTE REDONDO

A partir de información diaria de la estación meteorológica telesupervisada de Monte Redondo, se calculó para las campañas 2011/2012 y 2010/2011 el balance hidrológico seriado decádico, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- ❖ Contenido de agua útil (CAD): 200 mm.
- ❖ Profundidad considerada: 1,00 m.
- ❖ La evapotranspiración de referencia (ET_o), calculada en función de la radiación, temperatura, humedad relativa y velocidad de viento. No se realizó corrección por coeficiente de cultivo.
- ❖ Las lluvias no se corrigieron por factor de eficiencia.

Las situaciones hídricas estimadas indican el grado de satisfacción de la demanda de agua del cultivo de referencia, expresada como deficiencia de agua (valores negativos), equilibrios (valor cero) o excesos de agua (valores positivos). Las altas temperaturas asociadas a las escasas precipitaciones propiciaron que en la mayoría de las décadas predominaran situaciones hídricas deficitarias, salvo por algunas décadas que estuvieron en condición de equilibrio (Figura 16). Comparadas con las situaciones hídricas de la campaña 2010/2011, que en la segunda década de diciembre habían entrado en condición de equilibrio hasta finales de abril, y con el promedio de referencia, las de este año en el cuatrimestre diciembre-marzo se caracterizaron por

déficits que llegaron a totalizar más de 330 mm.

En la Figura 17 se exhibe la evolución de los valores de almacenaje de agua. Estos mostraron que en todo momento, el contenido de agua en el suelo se mantuvo por debajo de 80 mm, lo que deja en evidencia la severidad de la sequía. En la campaña anterior, en cambio, los valores de agua en el suelo empezaron a crecer a partir de finales de diciembre y hasta principios de abril.

ANÁLISIS DEL RENDIMIENTO DEL CULTIVO DE SOJA EN LA CAMPAÑA 2011/2012, PARA CUATRO FECHAS DE SIEMBRA DIFERENTES

A partir de los rendimientos obtenidos en los ensayos de fechas de siembra de soja del Programa Granos de la EEAOC, así como también de datos meteorológicos de la estación meteorológica automática ubicada en la Subestación Monte Redondo de la EEAOC, se construyeron la Tabla 3 y la Figura 18. Se trabajó con el promedio de 15 cultivares sin distinción de grupo de maduración, ensayados en cuatro fechas de siembra diferentes. En la Tabla 3, se puede apreciar que la cantidad de días entre siembra y R8 fue decreciendo conforme se sembró más tarde, al igual que cada uno de los subperíodos referenciados, salvo por el subperíodo R6 y R7-R8, que tuvieron un comportamiento inverso.

Los rendimientos promedio obtenidos para las tres primeras fechas de siembra se fueron incrementando y en la cuarta decayeron (Figura 18); así se puede ver que el mejor rendimiento promedio se dio con la tercera fecha de siembra, seguido por la segunda fecha, la primera y, por último, la cuarta fecha. El mejor rendimiento de un cultivar fue de casi 3400 kg/ha (fecha de siembra: 27/12/2011), mientras que el peor fue de 1200 kg/ha (fecha de siembra: 12/01/2012). Se puede apreciar que ni siquiera el máximo de los rendimientos de los cultivares procesados llegó al promedio de las campañas 2006-2011.

En la Tabla 4 se puede ver el comportamiento de las distintas variables meteorológicas en los diferentes subperíodos del cultivo para las cuatro fechas de siembra ensayadas. Se observa que la evolución de las precipitaciones con respecto a la fecha de siembra desde octubre y hasta final del período vegetativo se correspondió con el rendimiento, salvo para la cuarta fecha de siembra, en la que a pesar de tener mejores valores de precipitación que la fecha anterior, entre R1 y R6 los valores de radiación solar fueron inferiores a los que se registraron para el mismo período en las otras fechas. La cantidad de horas con temperaturas mayores a 30°C y 35°C fue decreciendo en todos los subperíodos a medida que se sembró más tarde, así como también la cantidad de horas con humedad relativa menores al 50%.

 **ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS
DE LA CAMPAÑA 2011/2012 DE SOJA,
COMPARADOS CON LOS DE LAS CAMPAÑAS
COMPRENDIDAS ENTRE LOS AÑOS 2006 Y 2011**

Para este análisis, se utilizaron los datos fenológicos y de rendimiento en ensayos de siembra de soja de las campañas 2006/2007 a 2010/2011, los de la campaña 2011/2012, y los datos meteorológicos de la estación automática ubicada en la Subestación Monte Redondo de la EEAOC.

La fecha de siembra promedio para las campañas comprendidas entre 2006 y 2011 es el 11 de diciembre, mientras que la fecha de siembra para la campaña actual fue del 9 de diciembre. Se puede observar que la cantidad de días desde la siembra hasta fin de R7 fue superior al valor promedio calculado para las campañas comprendidas entre 2006 y 2011 (Tabla 5). Se aprecia que el período vegetativo y los estadios R2 y R7 son los que se extendieron más días.

El rendimiento promedio de las campañas comprendidas entre 2006 y 2011 fue de más de 3600 kg/ha (Figura 19), mientras que el de la campaña 2011/2012 rondó los 2300 kg/ha (63% con respecto al mencionado anteriormente). El valor mínimo fue de cerca de 1600 kg/ha y el máximo rondó los 2900 kg/ha. Si

tomamos las campañas comprendidas entre 2006 y 2011, los valores mínimos promediados llegaron a casi 3100 kg/ha, mientras que el promedio de los valores máximos fue de un poco más de 4200 kg/ha.

Las precipitaciones en todos los subperíodos de la presente campaña fueron menores que el promedio de estas en las campañas comprendidas entre los años 2006 y 2011 (Tabla 6). Las horas con temperaturas mayores que 30°C o 35 °C superaron ampliamente a las de referencia, así como también las horas con humedad relativa menores a 50%.

Teniendo en cuenta los grupos de maduración, en esta campaña los cultivares de ciclo largo rindieron mejor que los de ciclo corto (Tabla 7), que rindieron en promedio un 70% con respecto de los primeros. Si tomamos el rendimiento promedio de las campañas comprendidas entre 2006 y 2011, los cultivares de ciclo corto rindieron un 93% con respecto a los largos (Tabla 8). Además, como puede verse en la Tabla 9, si hacemos una comparación entre cultivares del mismo grupo, en esta campaña los de ciclo corto rindieron un 53% con respecto al promedio de lo que rindieron los cortos en 2006/2011, mientras que los cultivares de ciclo largo rindieron un 70% con respecto al promedio de rendimiento de cultivares del mismo grupo en el rango mencionado.

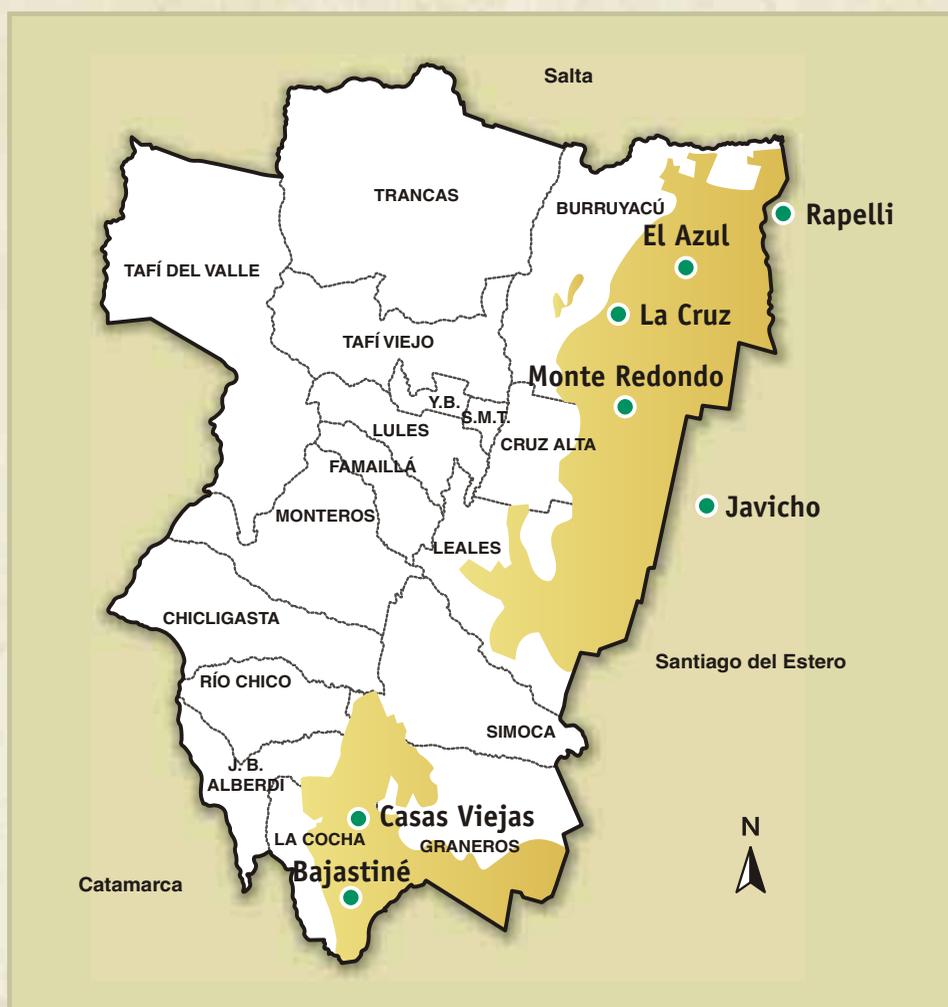


FIGURA 1. Área sojera y estaciones meteorológicas automáticas en la provincia de Tucumán. Campaña 2011/2012.

TABLA 1

Temperaturas máximas absolutas en el período octubre 2011-mayo 2012, en localidades seleccionadas del área de producción de granos de la provincia de Tucumán y zonas de influencia.

Localidad	OCT-11	NOV-11	DIC-11	ENE-12	FEB-12	MAR-12	ABR-12	MAY-12
Monte Redondo	37,7***	41,4°	43,3	41,9	38,6***	37,7***	33,8**	30,4*
La Cruz	37,5***	41,1	43,6	41,2	38,5***	38,1***	34,5**	30,8*
El Azul	37,3***	41,2	42,6	39,9***	35,9***	38,2***	34,9**	31,2*
Rapelli	35,8***	40,7	42,6	39,9***	38,2***	39,6***	34,3**	31,3*
Javicho	36,8***	41,7	43,8	41,8	38,3***	37,5***	34,8**	32,2**
Casas Viejas	33,8**	39,5***	42,3	39,3***	37,9***	34,9**	33**	28,6*
Bajastiné	33,2**	39,6***	42,5	39,3***	37,6***	36,7***	32,4**	28,6*

*: < a 32 °C -- **: 32 °C a 34,9 °C -- ***: 35 °C a 39,9 °C -- °: >= a 40 °C

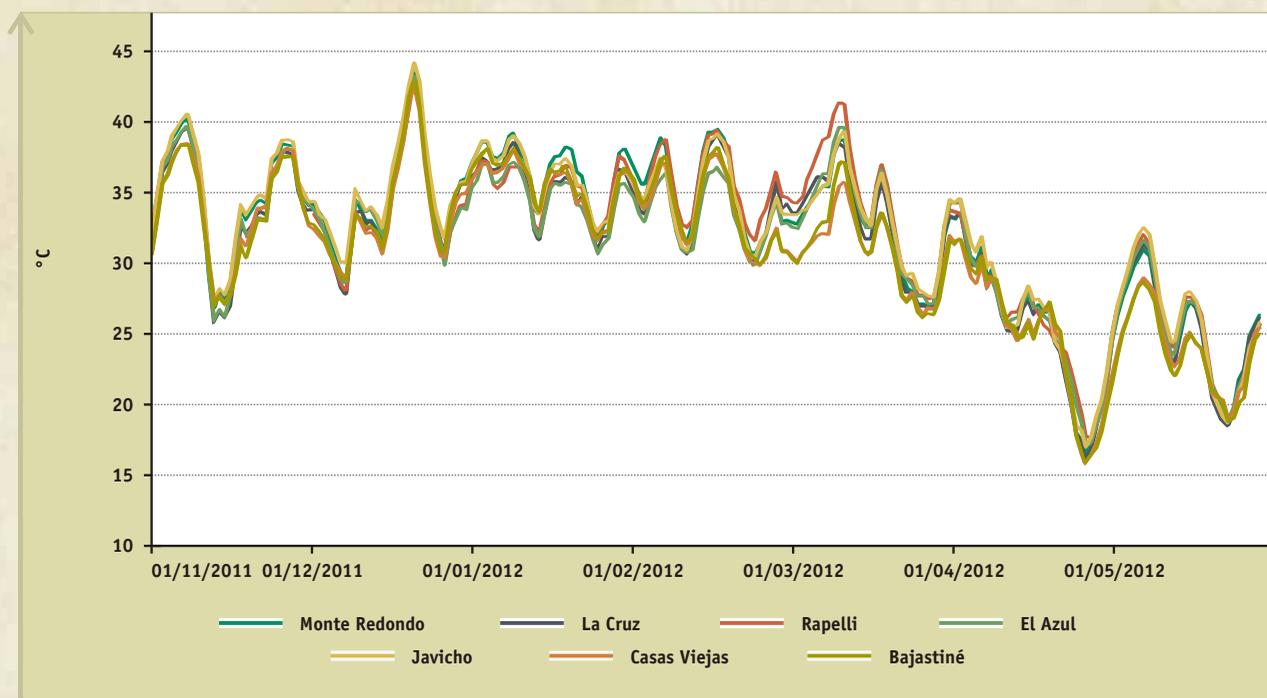


FIGURA 2. Media móvil de cinco días para temperaturas máximas diarias, en el período noviembre 2011 - mayo 2012, para cinco localidades del área sojera de Tucumán y zonas de influencia.

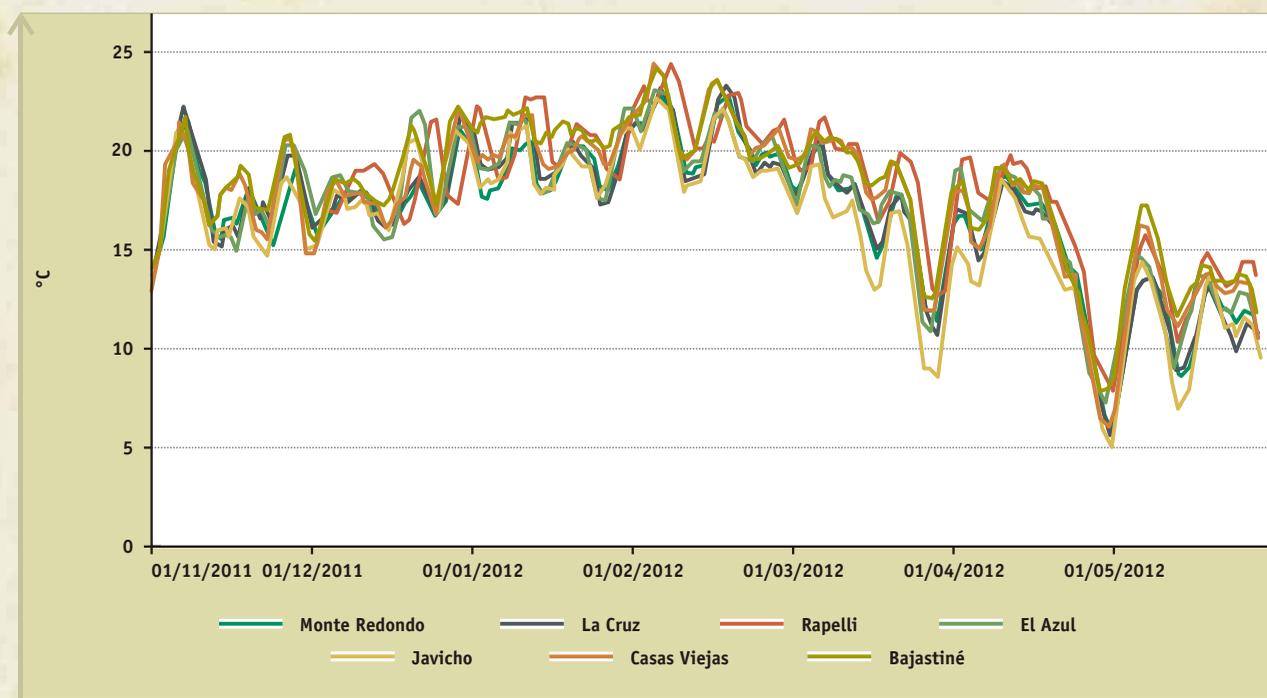


FIGURA 3. Media móvil de cinco días para temperaturas mínimas diarias, en el período noviembre 2011 - mayo 2012, para cinco localidades del área sojera de Tucumán y zonas de influencia.

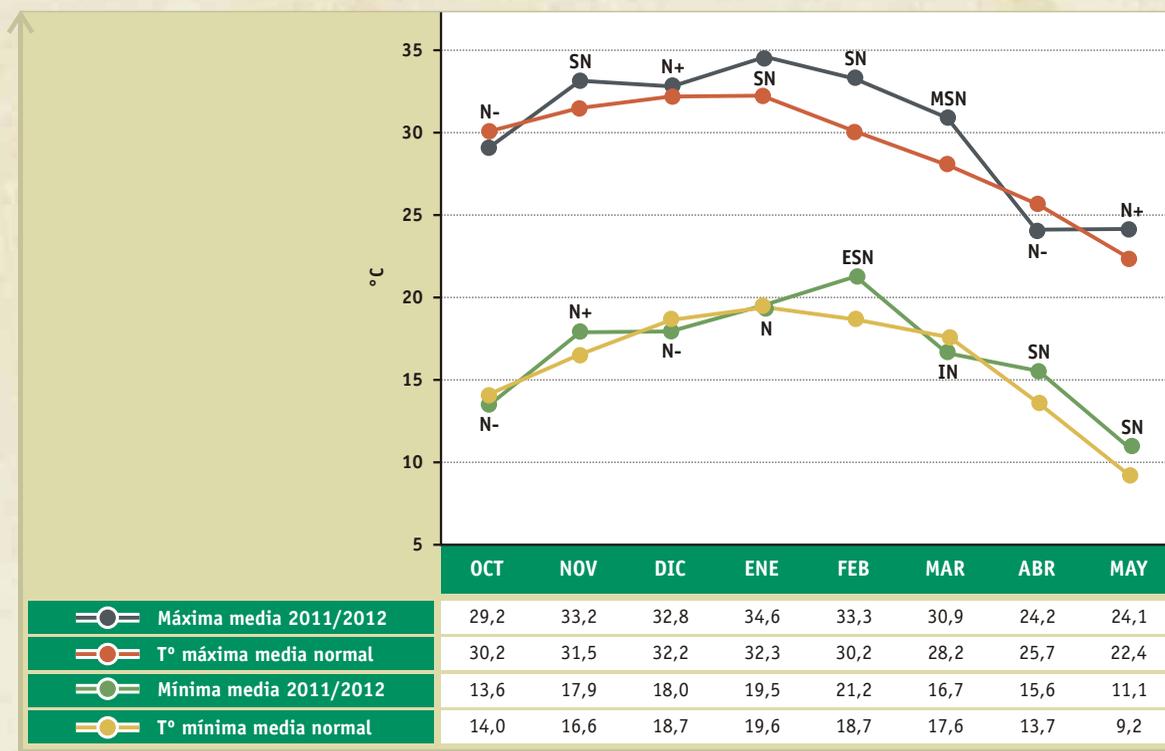


FIGURA 4. Temperaturas máximas y mínimas medias mensuales del período octubre 2011 - mayo 2012, comparados con sus respectivos promedios de referencia y calificación de la anomalía térmica. Subestación Monte Redondo, localidad de San Agustín, provincia de Tucumán.

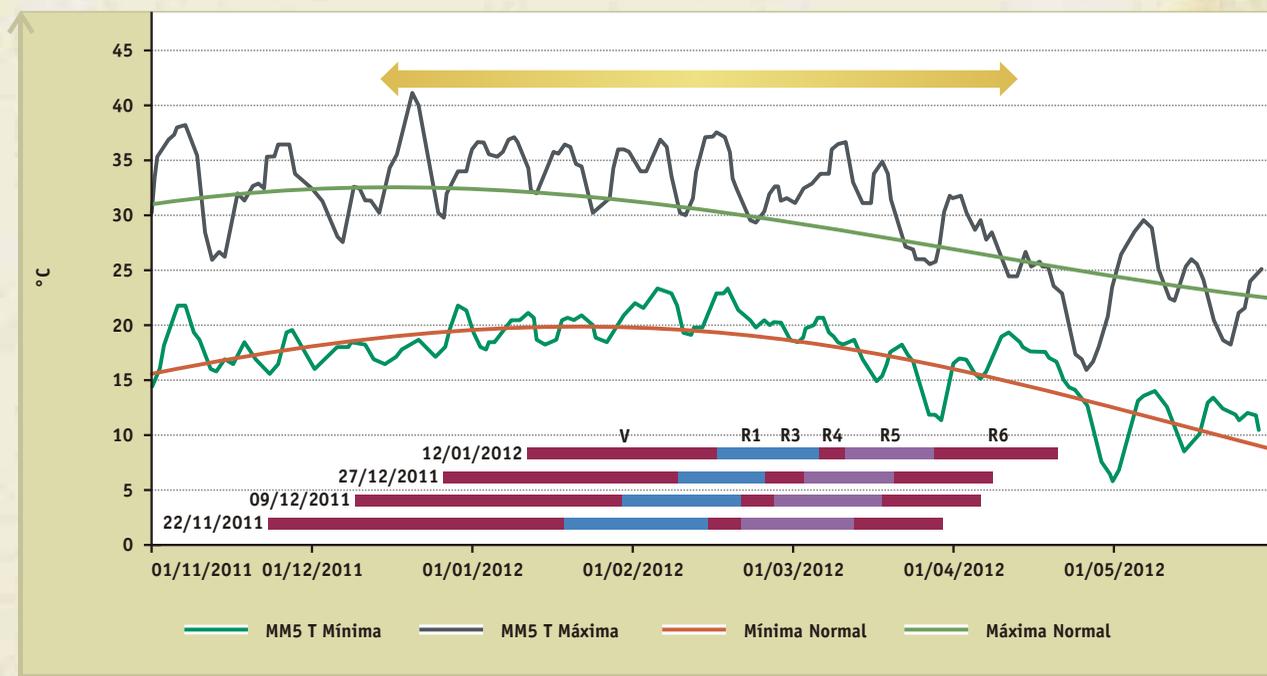


FIGURA 5. Medias móviles pentádicas para las temperaturas (MM5 T) máximas y mínimas diarias en el período noviembre 2011 - mayo 2012, sus respectivos promedios de referencia diarios y el desarrollo de los subperíodos fenológicos, para cuatro fechas de siembra del cultivo de soja. Subestación Monte Redondo, localidad de San Agustín, provincia de Tucumán.

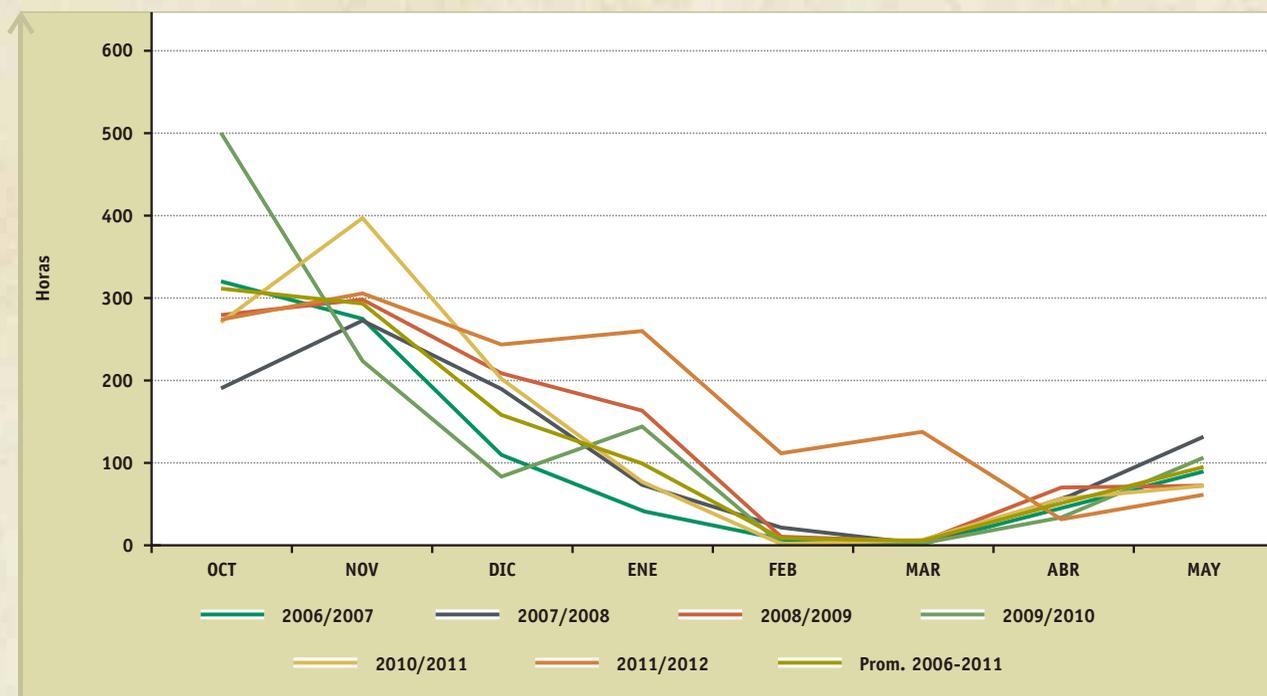


FIGURA 6. Cantidad de horas, por mes, con humedad relativa menor al 50% en el período octubre 2011 - mayo 2012, en comparación con los valores para las campañas comprendidas entre los años 2006 y 2011, y con el promedio de estos. Subestación Monte Redondo, localidad de San Agustín, provincia de Tucumán.

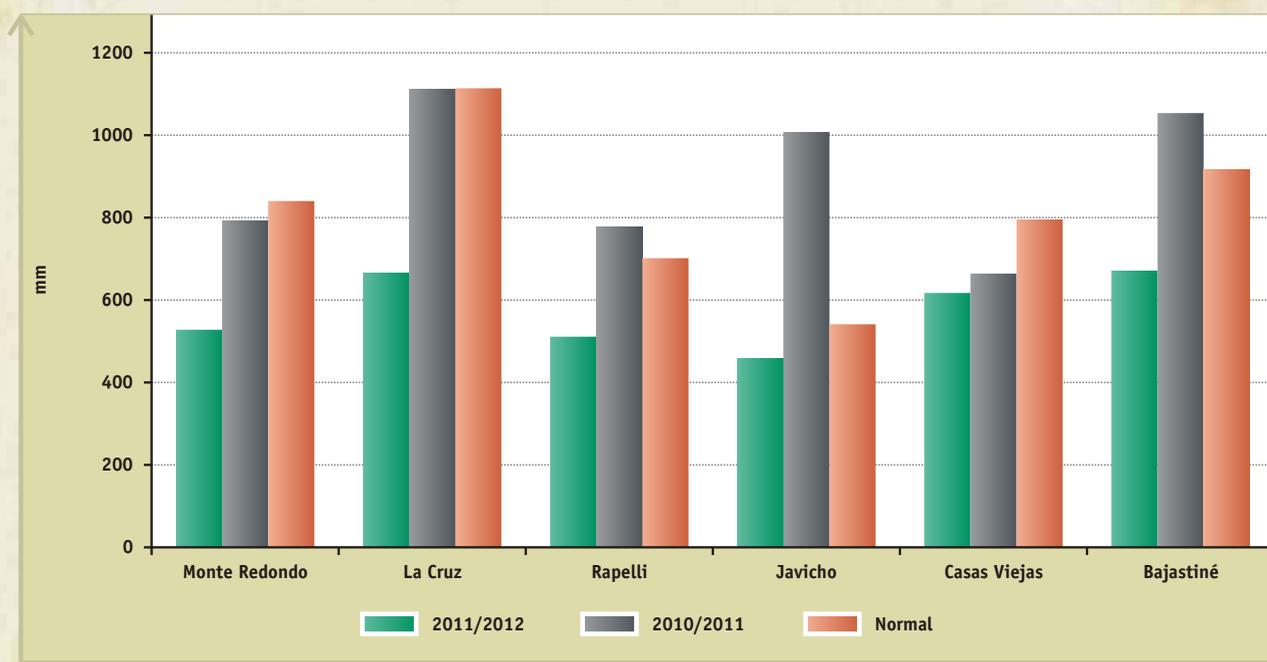


FIGURA 7. Precipitaciones totales del período octubre 2011 - mayo 2012, para seis localidades del área sojera de Tucumán y zonas de influencia.

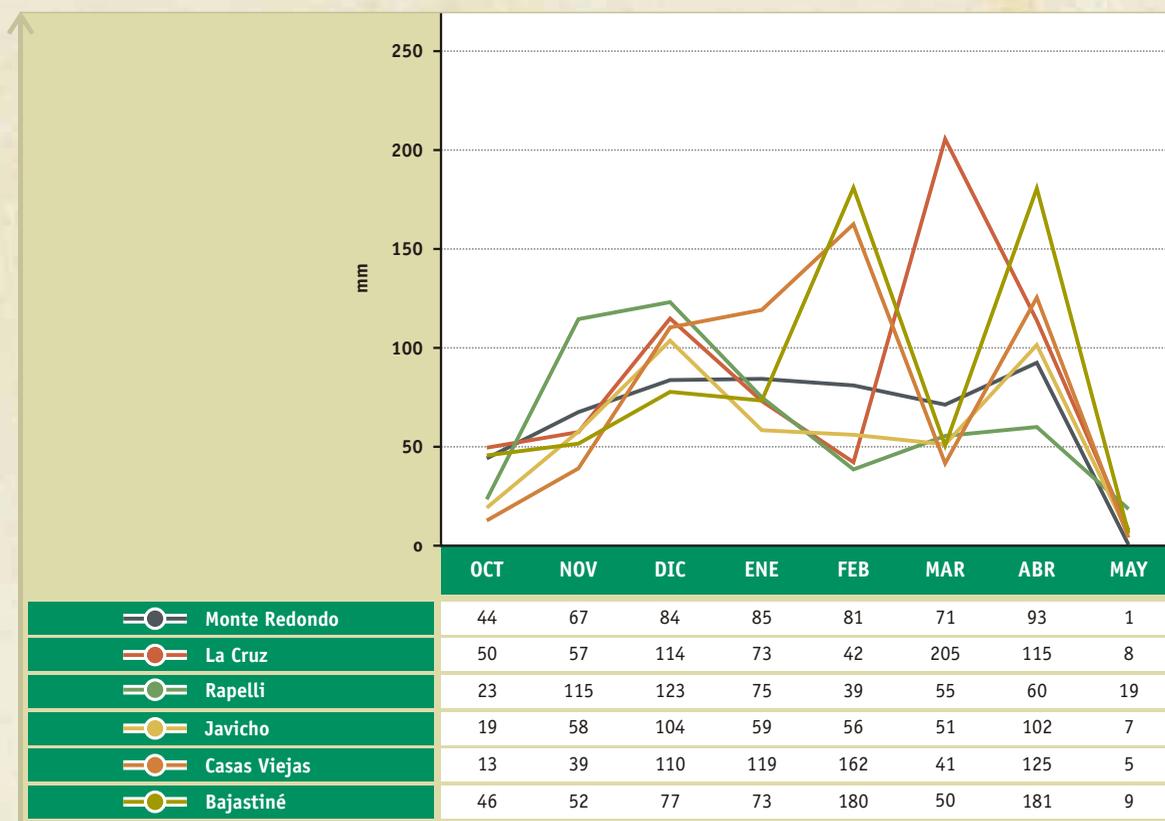


FIGURA 8. Precipitaciones totales mensuales en la campaña 2011/2012, en seis localidades del área sojera de Tucumán y zonas de influencia.

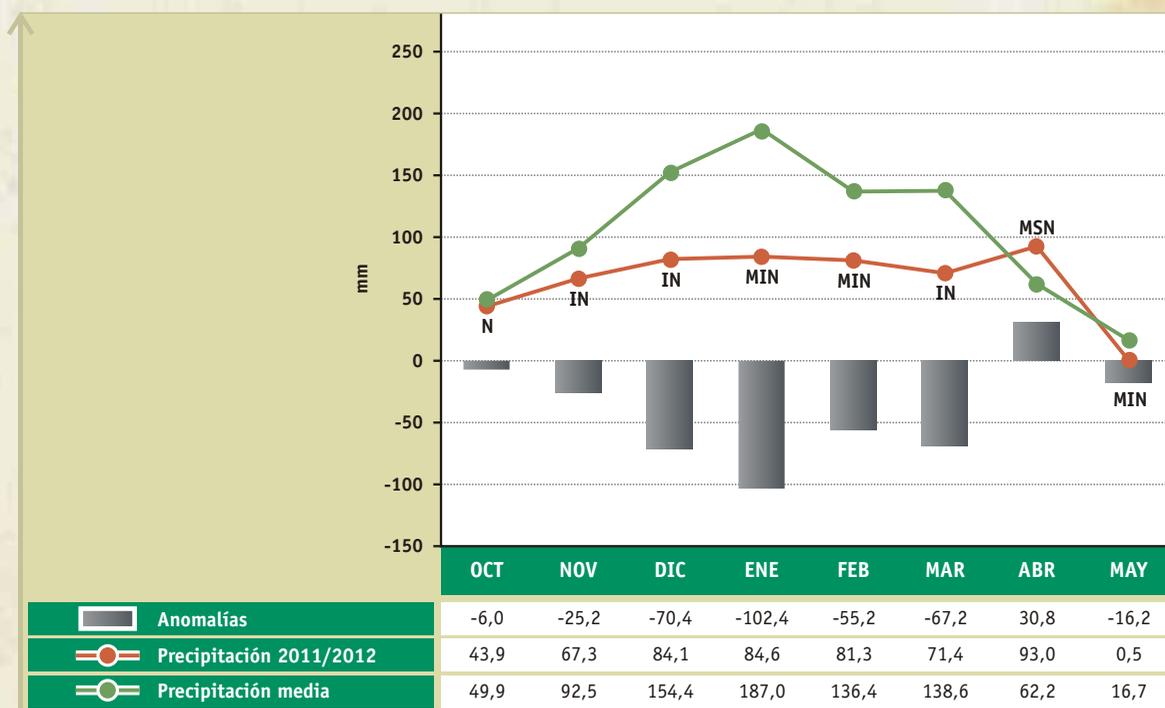


FIGURA 9. Totales mensuales de precipitación y sus correspondientes desvíos registrados en la Subestación Monte Redondo, en la localidad de San Agustín, provincia de Tucumán. Período octubre 2011 - mayo 2012.

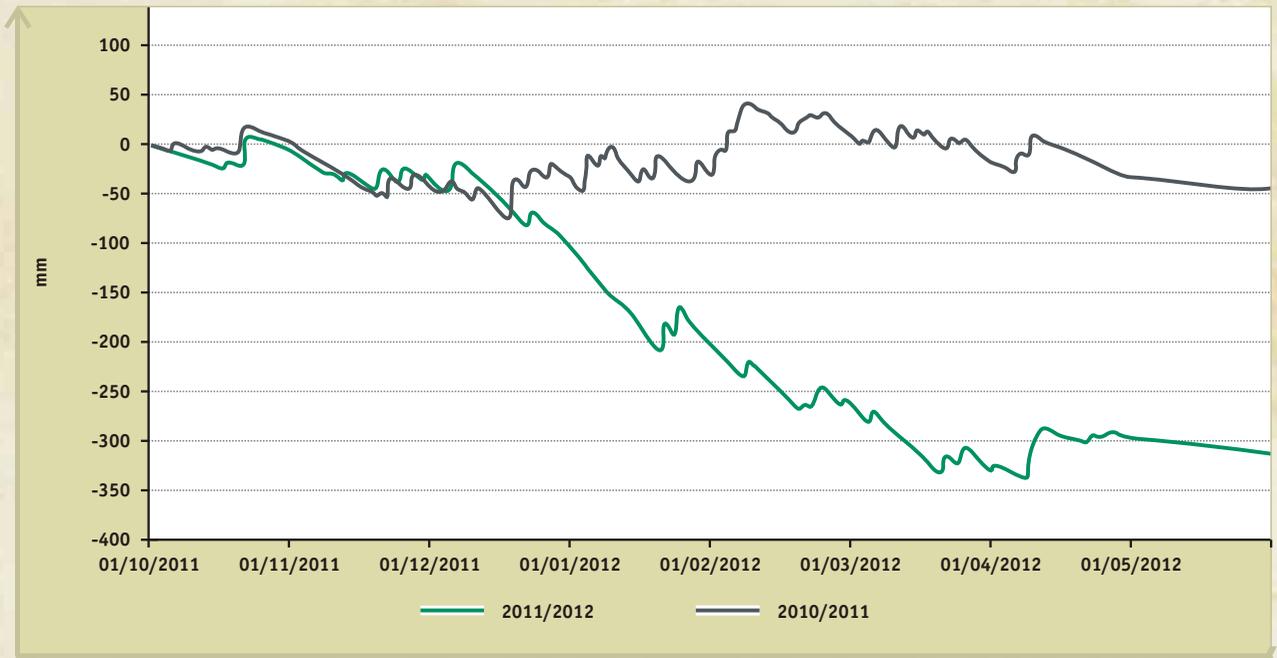


FIGURA 10. Desvíos de precipitaciones acumuladas con respecto al valor normal en la Subestación Monte Redondo, localidad de San Agustín, provincia de Tucumán. Campañas 2011/2012 y 2010/2011.

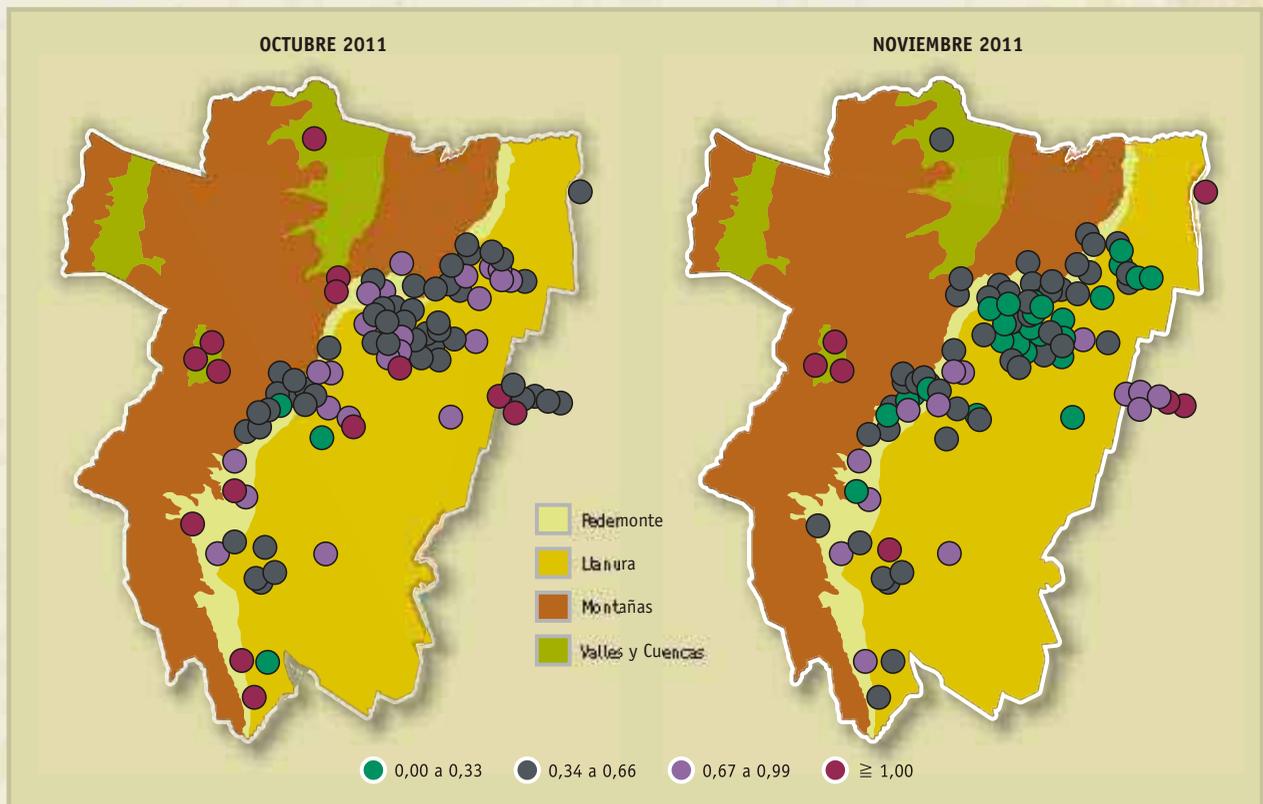


FIGURA 11. Anomalías de precipitaciones totales mensuales en los meses de octubre y noviembre de 2011 en la provincia de Tucumán.

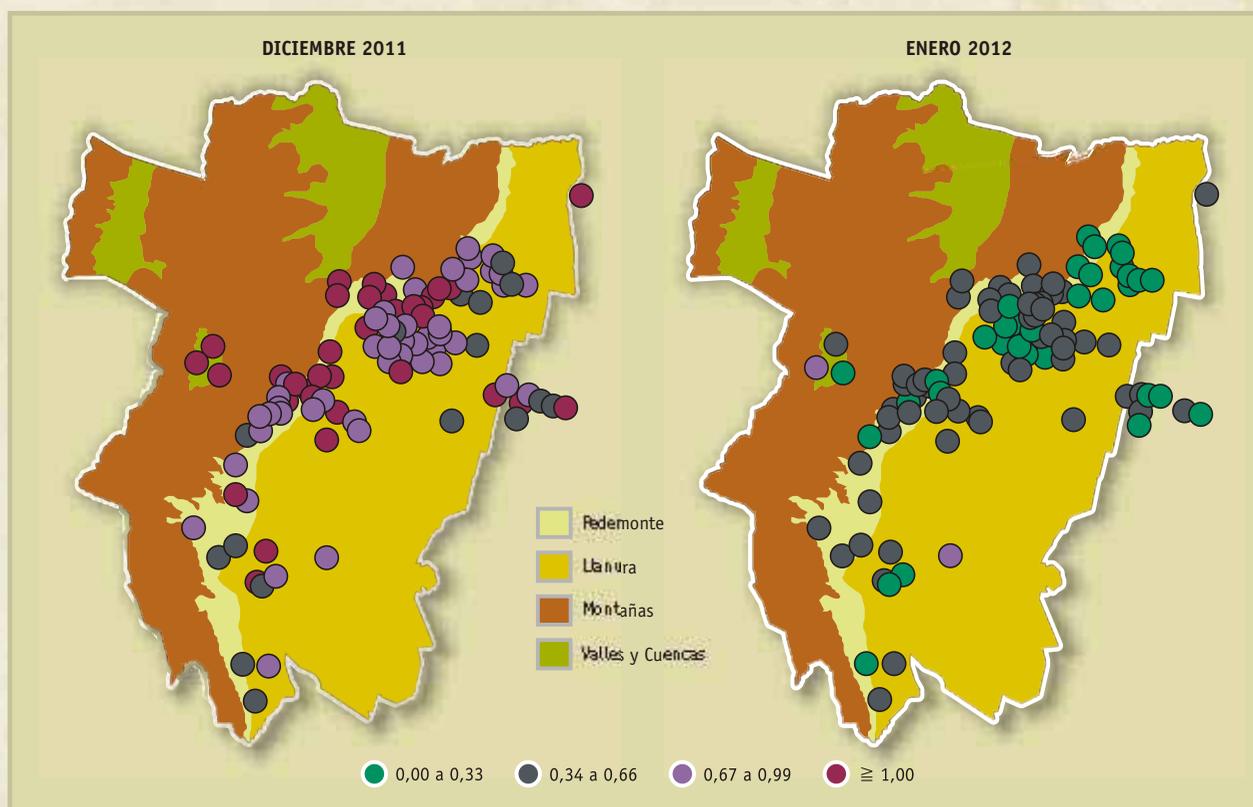


FIGURA 12. Anomalías de precipitaciones totales mensuales en los meses de diciembre de 2011 y enero de 2012, en la provincia de Tucumán.

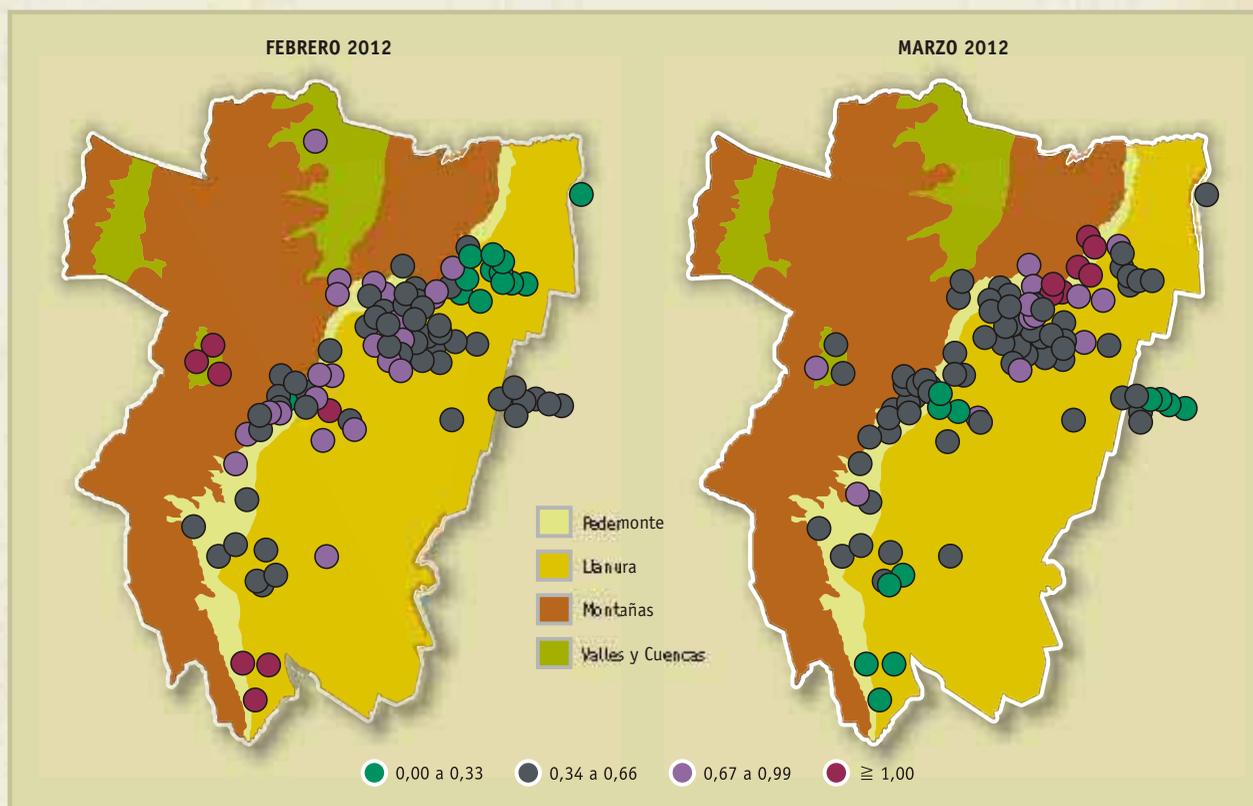


FIGURA 13. Anomalías de precipitaciones totales mensuales en los meses de febrero y marzo de 2012 en la provincia de Tucumán.

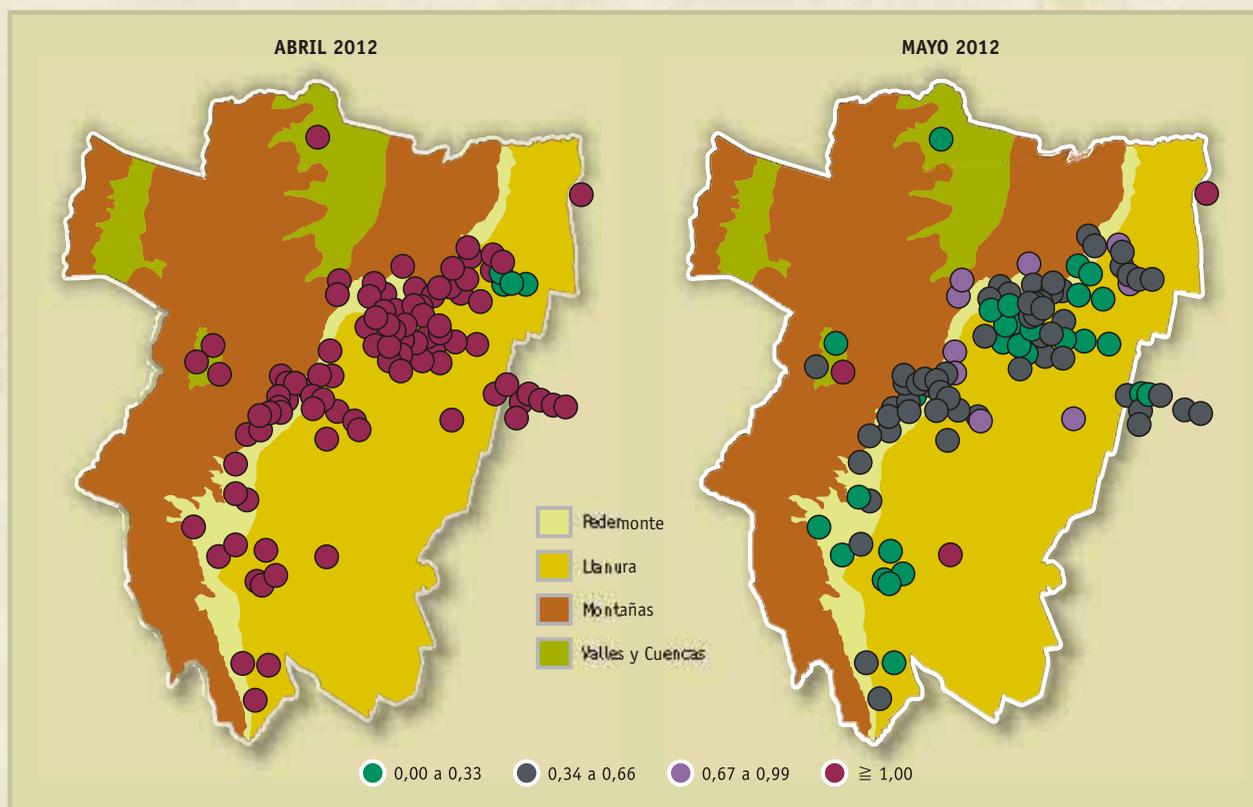


FIGURA 14. Anomalías de precipitaciones totales mensuales en los meses de abril y mayo de 2012, en la provincia de Tucumán.

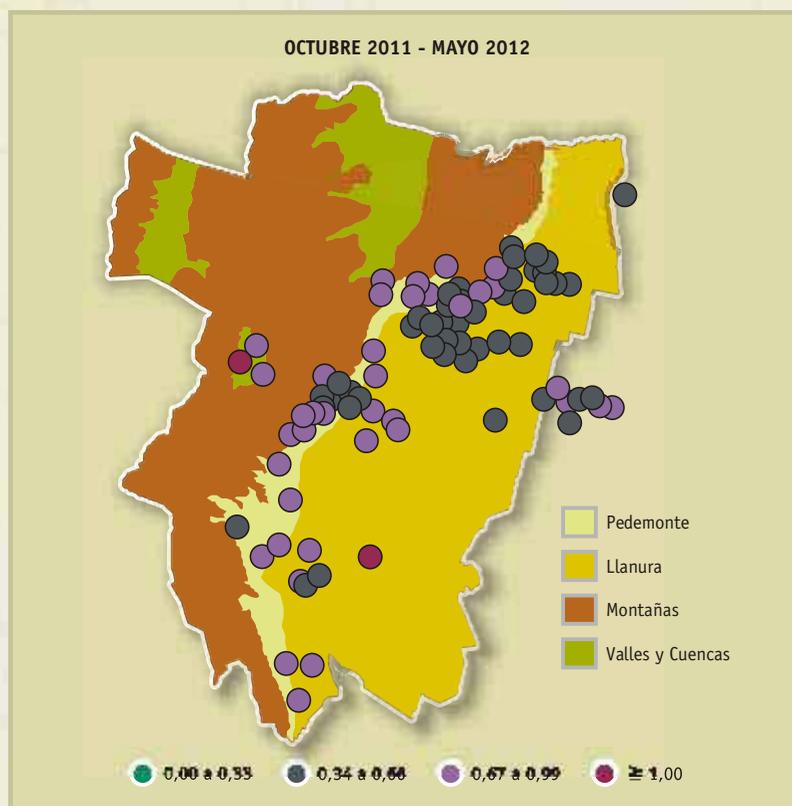


FIGURA 15. Anomalías de precipitaciones totales en la campaña 2011/2012 (de octubre a mayo), en la provincia de Tucumán.

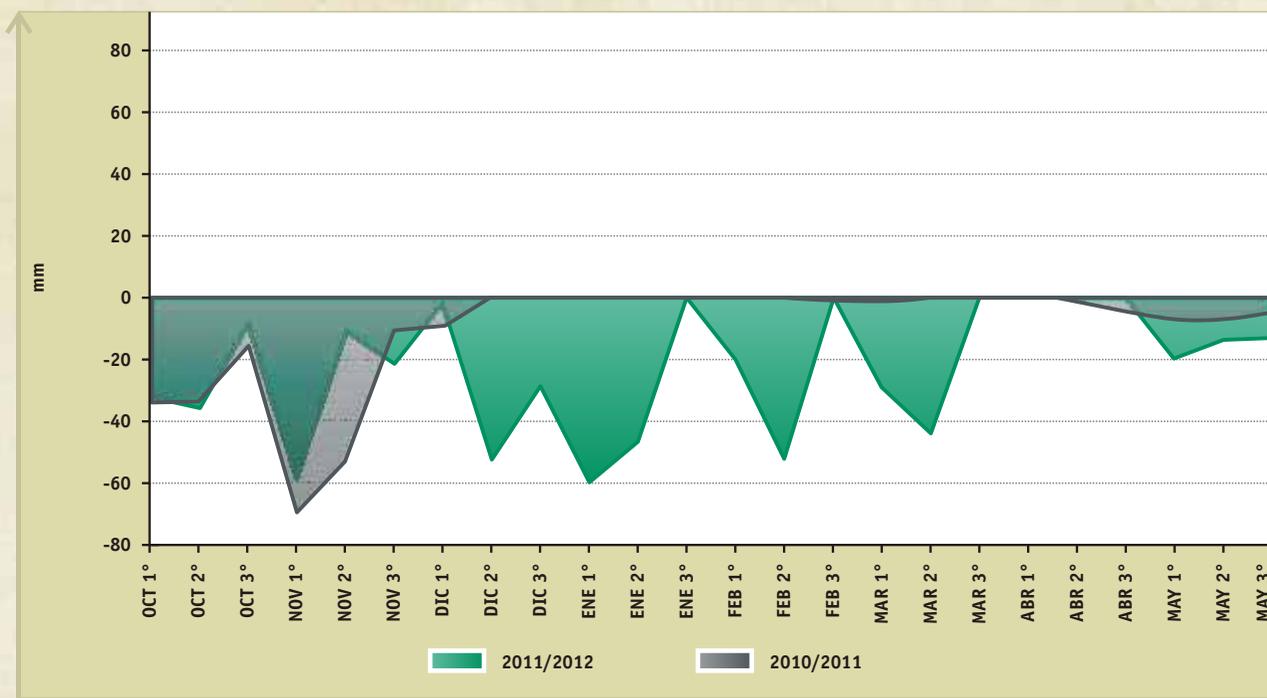


FIGURA 16. Situación hídrica (mm). Comparación de las campañas 2011/2012 y 2010/2011. Subestación Monte Redondo, local idad de San Agustín, provincia de Tucumán.

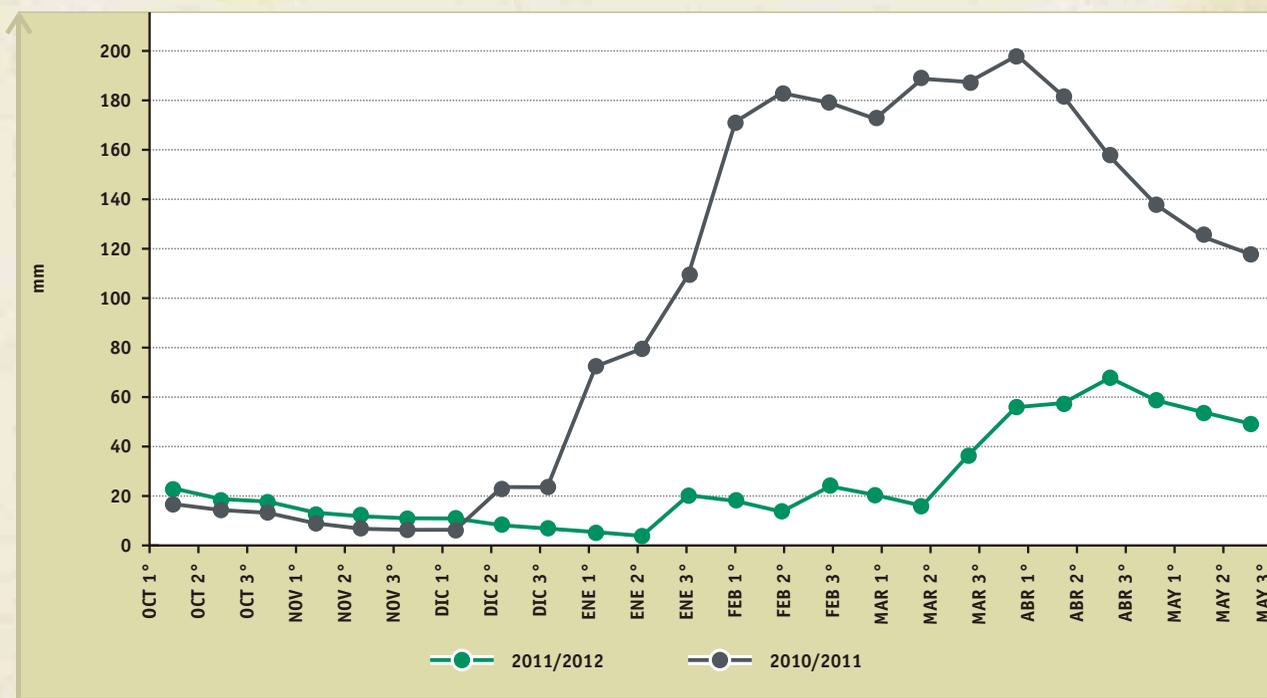


FIGURA 17. Almacenaje de agua en el suelo. Comparación de las campañas 2011/2012 y 2010/2011. Subestación Monte Redondo, local idad de San Agustín, provincia de Tucumán.

TABLA 2

Las seis campañas con menores valores de precipitaciones acumuladas en orden decreciente en el período octubre-mayo, registradas entre 1980-2012 en Subestación Monte Redondo, San Agustín, Tucumán.

MONTE REDONDO	
Año	Octubre-Mayo
1988/1989	443,2
2011/2012	526,0
1994/1995	564,5
1986/1987	587,0
2008/2009	626,9
1995/1996	671,0

TABLA 3

Fecha de siembra y duración de los subperíodos fenológicos del cultivo de la soja durante la campaña 2011/2012, en la Subestación Monte Redondo (localidad de San Agustín, provincia de Tucumán).

Siembra	Vegetativo	R1-R3	R4	R5	R6	R7-R8	Total
22/11/2011	59	26	7	21	16	9	139
09/12/2011	52	22	6	20	18	12	131
27/12/2011	45	17	8	16	19	14	119
12/01/2012	37	19	5	17	23	12	112

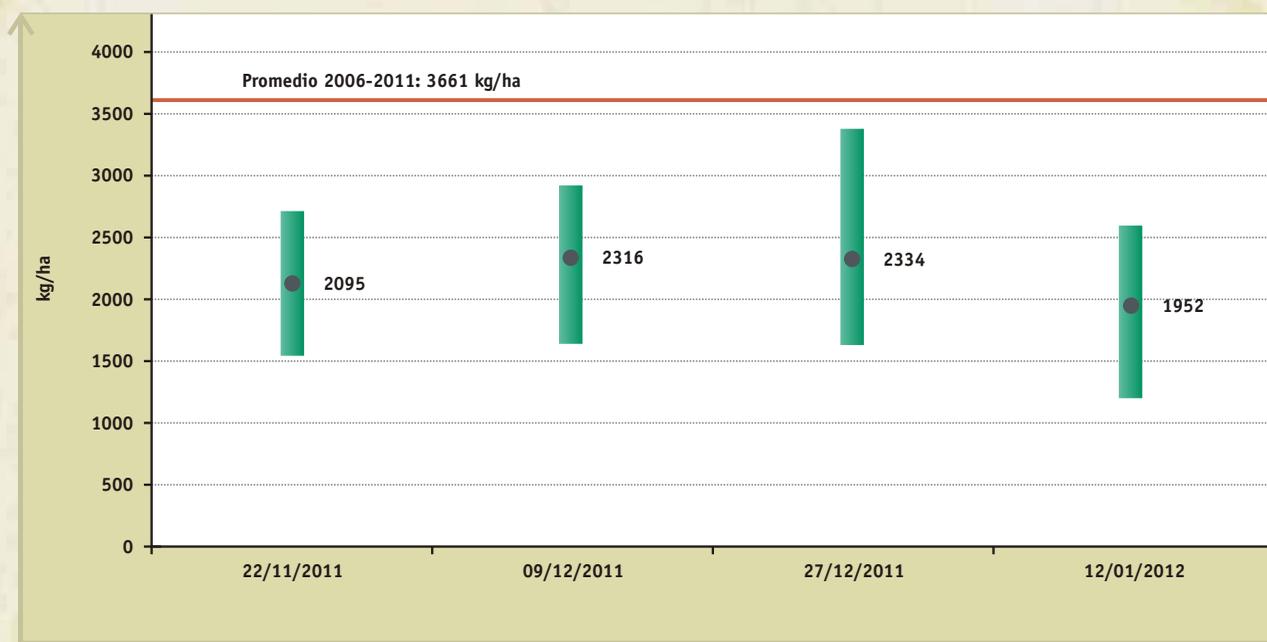


FIGURA 18. Rendimientos medio, máximo, mínimo y desvío estándar del cultivo de soja para las cuatro fechas de siembra analizadas. Campaña 2011/2012, Subestación Monte Redondo (localidad de San Agustín, provincia de Tucumán).

TABLA 4. Comportamiento de las distintas variables meteorológicas en los diferentes subperíodos del ciclo de cultivo de soja, en cuatro fechas de siembra diferentes. Campaña 2011/2012, Subestación Monte Redondo (localidad de San Agustín, provincia de Tucumán).

Subperíodo	Siembra	Lluvia*	Hs T° máx. > 30	Hs T° máx. > 35	Hs HR < 50%	Rad Solar (w/m ²)
Vegetativo	22/11/2011	163	413	151	513	279
	09/12/2011	233	384	139	441	280
	27/12/2011	261	334	109	314	260
	12/01/2012	261	254	78	217	264
R1-R3	22/11/2011	98	179	51	142	251
	09/12/2011	37	167	52	109	242
	27/12/2011	47	95	26	68	246
	12/01/2012	72	87	10	47	225
R4-R6	22/11/2011	128	202	53	168	221
	09/12/2011	125	172	37	150	215
	27/12/2011	87	174	37	165	213
	12/01/2012	124	127	32	141	179

*: La lluvia en el período vegetativo corresponde al acumulado desde el mes de noviembre hasta el final del período vegetativo.

TABLA 5. Duración de los subperíodos del ciclo de cultivo de soja para la campaña 2011/2012 y su comparación con los promedios registrados en las campañas comprendidas entre los años 2006 y 2011. Subestación Monte Redondo, localidad de San Agustín, provincia de Tucumán.

	VEGETATIVO	R1	R2	R3	R4	R5-1	R6	R7	TOTAL
2006-2011	45	4	9	6	7	23	17	6	118
2011/2012	52	3	14	5	6	20	18	12	131

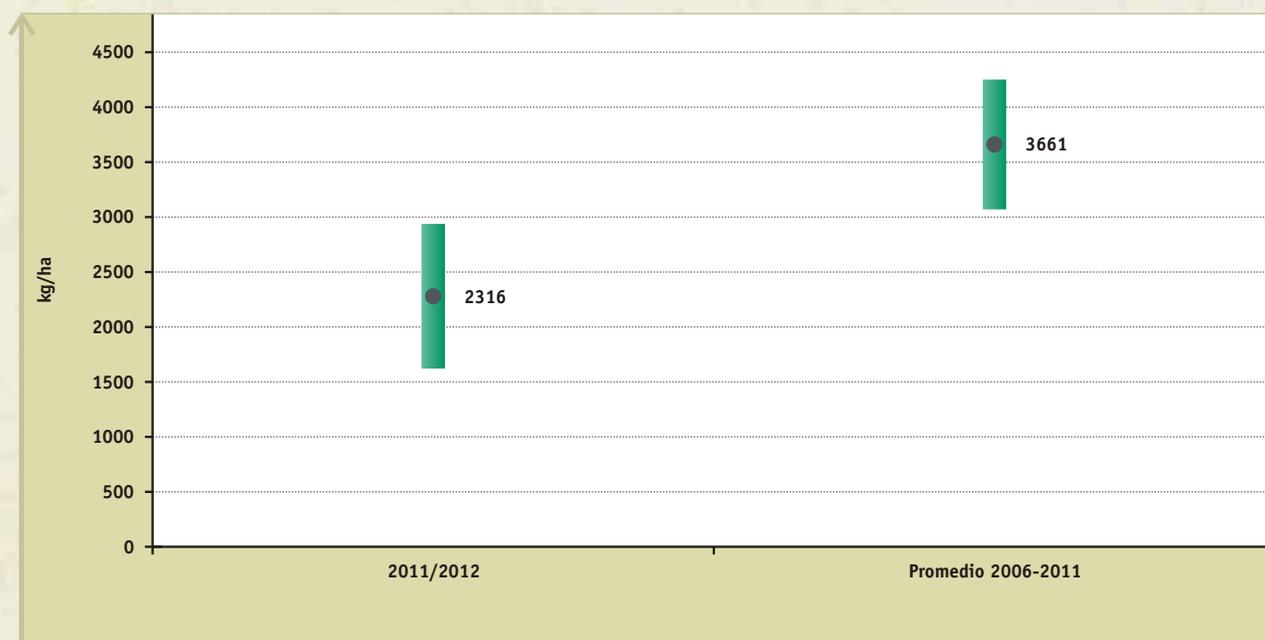


FIGURA 19. Rendimientos medio, máximo y mínimo para la campaña 2011/2012 y su comparación con los promedios de las campañas comprendidas entre los años 2006 y 2011. Subestación Monte Redondo, localidad de San Agustín, provincia de Tucumán.

TABLA 6. Comportamiento de las distintas variables meteorológicas en los diferentes subperíodos del cultivo durante la campaña 2011/2012 y su comparación con los valores promedio de estas variables registrados en las campañas comprendidas entre los años 2006 y 2011. Subestación Monte Redondo, localidad de San Agustín, provincia de Tucumán.

Subperíodo	Siembra	Lluvia*	Hs T° máx. > 30	Hs T° máx. > 35	Hs HR < 50%
Vegetativo	2011/2012	233	384	139	441
	Prom. 2006-2011	369	244	68	205
R1-R3	2011/2012	37	167	52	109
	Prom. 2006-2011	116	59	5	9
R4-R6	2011/2012	125	172	37	150
	Prom. 2006-2011	239	90	1	7
Total	2011/2012	394	723	227	700
	Prom. 2006-2011	724	393	74	220

*: La lluvia en el período vegetativo corresponde al acumulado desde el mes de noviembre hasta el final del período vegetativo.

TABLA 7. Rendimientos medio, máximo, mínimo y desvío estándar de los distintos grupos de maduración, registrados en la campaña 2011/2012. Subestación Monte Redondo, localidad de San Agustín, provincia de Tucumán.

Subperíodo	Cultivares	Rto. Medio	Rto. Máximo	Rto. Mínimo	Desv. Stnd.
2011/2012	Todos	2316	2918	1638	420
	Cortos	1810	2026	1638	148
	Largos	2568	2918	2179	227
	% Cortos/largos	70	69	75	65

TABLA 8. Rendimientos medio, máximo, mínimo y desvío estándar de los distintos grupos de maduración, registrados en las campañas comprendidas entre los años 2006 y 2011. Subestación Monte Redondo, localidad de San Agustín, provincia de Tucumán.

Subperíodo	Cultivares	Rto. Medio	Rto. Máximo	Rto. Mínimo	Desv. Stnd.
Promedios 2006-2011	Todos	3661	4239	3062	429
	Cortos	3407	3777	3062	330
	Largos	3668	4046	3270	427
	% Cortos/largos	93	93	94	77

TABLA 9. Rendimientos medio, máximo, mínimo y desvío estándar para la campaña 2011/2012 y su comparación con los promedios de las campañas comprendidas entre los años 2006 y 2011, tomando en cuenta los grupos de maduración. Subestación Monte Redondo, localidad de San Agustín, provincia de Tucumán.

Subperíodo	Cultivares	Rto. Medio	Rto. Máximo	Rto. Mínimo	Desv. Stnd.
2011/2012	Todos	63	69	53	98
vs. Promedios 2006-2011	Cortos	53	54	53	45
	Largos	70	72	67	53