



**Boletín N° 124**

**Junio 2016**

ISSN 2346-9102

Sección Sensores  
Remotos y SIG  
Sección Caña  
de Azúcar

# Reporte agroindustrial

## Relevamiento satelital de cultivos en la provincia de Tucumán

Área cosechable y producción de  
caña de azúcar y azúcar para la  
zafra 2016 en Tucumán



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL  
AGROINDUSTRIAL  
OBISPO COLOBRES**

Tucumán | Argentina



## Área cosechable y producción de caña de azúcar y azúcar para la zafra 2016 en Tucumán

Resumen	3
Características del ciclo vegetativo 2015/2016	4
Imágenes satelitales y metodología empleada	5
Estimación de la superficie cosechable	5
Comparación entre las zafas 2015 y 2016	9
Tendencia de la superficie cañera cosechable entre las zafas 2005 y 2016	10
Estimaciones de cantidad de materia prima, rendimiento fabril y azúcar	11
Consideraciones finales	13

### Editor responsable

Dr. L. Daniel Ploper

Comisión de publicaciones y difusión  
Comisión página web

### EEAOC

William Cross 3150 - (T4101XAC) Las Talitas  
Tucumán - Argentina  
Tel.: 54-381- 4521018- 4521000 int 261  
[www.eeaoc.org.ar](http://www.eeaoc.org.ar)

### Autores

Carmina Fandos, Jorge Scandaliaris, Pablo Scandaliaris, Javier I. Carreras Baldrés y Federico J. Soria

### Programa Caña de Azúcar

### Secciones

Sensores Remotos y S.I.G, Caña de Azúcar

### Contacto

[carminaf@eeaoc.org.ar](mailto:carminaf@eeaoc.org.ar)



# Reporte agroindustrial

## Relevamiento satelital de cultivos en la provincia de Tucumán

### Área cosechable y producción de caña de azúcar y azúcar para la zafra 2016 en Tucumán

Carmina Fandos\*, Jorge Scandaliaris \*\*, Pablo Scandaliaris\*, Javier I. Carreras Baldrés\*\*, Federico J. Soria\*\*

#### Resumen

El ciclo vegetativo 2015/2016 se caracterizó por la abundancia de precipitaciones durante la mayor parte del período vegetativo lo que si bien favoreció el crecimiento y desarrollo del cultivo de caña de azúcar, causaron algunos problemas en zonas bajas y de napas freáticas altas, provocando anegamientos que incidieron negativamente en el crecimiento de los cañaverales.

Durante los meses de enero a mayo la Estación Experimental Agroindustrial “Obispo Colombares” (EEAOC) llevó a cabo el relevamiento de los cañaverales de la provincia de Tucumán con la finalidad de estimar la superficie cosechable y los volúmenes de caña de azúcar y azúcar para la zafra 2016. En el presente trabajo se informa sobre los resultados del relevamiento y se realiza además, un análisis comparativo con los valores de superficie estimados para la zafra 2015.

Para las estimaciones de superficie y producción, se utilizó información referida a manejo de los cañaverales de la provincia, e imágenes satelitales correspondientes a los satélites Landsat 8 y Sentinel 2A. Se aplicaron metodologías de clasificación multiespectral y análisis de Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.), complementadas con relevamientos a campo.

Los resultados alcanzados muestran un leve incremento del área cañera cosechable con respecto a la zafra pasada, del orden del 1 % (2.810 ha), y permiten estimar un incremento de la producción de caña de azúcar y azúcar para la presente zafra.

*\*Ing. Agr., \*\* Lic. Geogr., Sección Sensores Remotos y S.I.G. ; \*\* Sección Caña de Azúcar – EEAOC*

## Características del ciclo vegetativo 2015/2016

El ciclo vegetativo 2015/2016 se destacó por ser muy diferente a lo acontecido en años previos, a la difícil situación económica de los actores que componen el sector, se sumaron una serie de circunstancias tales como abundantes precipitaciones durante la mayor parte del período vegetativo, y un manejo del cañaveral que se caracterizó por la escasa renovación y limitaciones en algunas de las labores que son importantes para generar las mejores condiciones de crecimiento para la caña de azúcar.

Las lluvias se presentaron en todas las etapas del ciclo del cultivo, lo que fue favorable para generar condiciones adecuadas para la brotación y crecimiento inicial de los cañaverales, y posterior desarrollo del cultivo. Esta situación, altamente favorable para buena parte de los cañaverales de la provincia, generó algunos problemas en zonas bajas y de napas freáticas altas, ya que la abundancia de agua provocó anegamientos que incidieron negativamente en el crecimiento de los cañaverales. Por otra parte, la alta frecuencia de lluvias provocó que varias labores de manejo, entre ellas desmalezamiento y fertilización, se retrasaran o no pudieran directamente efectivizarse, lo que contribuyó aún más al retardo en el crecimiento.

Cabe remarcar que el manejo del cultivo también fue afectado por la difícil situación económica del sector, consecuencia del sobre stock de azúcar y de los bajos precios registrados en el mercado interno, lo que provocó que un importante grupo de productores carecieran de recursos para afrontar las labores culturales. Esta limitación determinó retrasos en el crecimiento por la falta de fertilización o fertilización limitada y también por un avance y competencia de las principales malezas que afectan al cultivo de la caña de azúcar. Dentro de esto último se debe destacar principalmente a la maleza denominada tupulo (*Sicyos polyacanthys*), cuya dispersión se vio facilitada por las máquinas cosechadoras y luego potenciados sus efectos negativos a consecuencia de las buenas condiciones hídricas durante la primavera.

Otro aspecto que incidió negativamente en el cañaveral fue la cosecha tardía de un gran porcentaje de lotes cañeros, los que contaron con un periodo significativamente menor de crecimiento para alcanzar la producción final de caña.

Se debe destacar que como consecuencia de la falta de renovación del cañaveral en los porcentajes necesarios, hoy en día persisten una gran cantidad de lotes de edad avanzada, que a consecuencia del envejecimiento natural de las cepas tienen limitaciones para lograr altos rendimientos.

Otro hecho para recalcar en esta campaña fue la presencia de la enfermedad denominada roya marrón (*Puccinia melanocephala*), la que se vio favorecida por los cañaverales infectados que se mantuvieron en pie durante la primavera y que facilitaron el inóculo para su dispersión en los ambientes favorables (alta frecuencia de días con lluvias y temperaturas frescas durante la primavera y el inicio del verano).

Como consecuencia de la situación descripta, una parte importante del cañaveral registra un buen nivel productivo. Por otro lado, las causas negativas enumeradas anteriormente, generaron condiciones inapropiadas para aprovechar la buena disponibilidad hídrica de esta campaña, presentando los cañaverales de la provincia una alta variabilidad de situaciones cambiantes, aún en distancias próximas.

El panorama se agudiza más aún cuando se tienen en cuenta los lotes que quedaron en pie, y que siguieron acumulando crecimiento a raíz de la ausencia de heladas durante el invierno 2015. Estos lotes, que representan alrededor de 28.850 ha tienen, en general, niveles productivos muy buenos y presentan problemas para su cosecha, que es preciso considerar para una recolección eficiente de la materia prima.

Con respecto al contenido sacarino de los cañaverales, el muestreo realizado por la EEAOC a fines de abril revela una importante recuperación del estado madurativo, respecto al primer muestreo realizado a fines de marzo, como consecuencia de que las condiciones ambientales que se presentaron en el transcurso del mes de abril fueron favorables para el proceso madurativo de los cañaverales.

Como cuestión adicional se debe señalar la ocurrencia del período lluvioso de la primera quincena de mayo que complica los proyectos de inicio temprano de zafra, y presupone una finalización tardía de la zafra 2016, con todas las consecuencias negativas desde el punto de vista productivo, que ello implica.

## **Imágenes satelitales y metodología empleada**

Para la estimación de superficie cosechable y niveles de producción de caña de azúcar se utilizaron imágenes del satélite Landsat 8 OLI, correspondientes a los días, 30 de marzo y 15 de abril, y del satélite Sentinel 2A MSI, obtenidas el 21 de abril.

Se realizó un análisis multitemporal, aplicando metodologías de análisis visual, análisis digital (clasificación multiespectral), y análisis de Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.), complementadas con relevamientos a campo.

## **Estimación de la superficie cosechable**

La superficie neta cosechable total con caña de azúcar, para Tucumán en la zafra 2016, fue estimada en 274.180 ha.

La superficie provincial fue separada en tres niveles de rendimiento: nivel bajo (<56 t/ha), nivel medio (entre 57 y 75 t/ha) y nivel alto (>76 t/ha). En la Figura 1 se indican los valores de superficie obtenidos para cada nivel productivo a escala provincial.

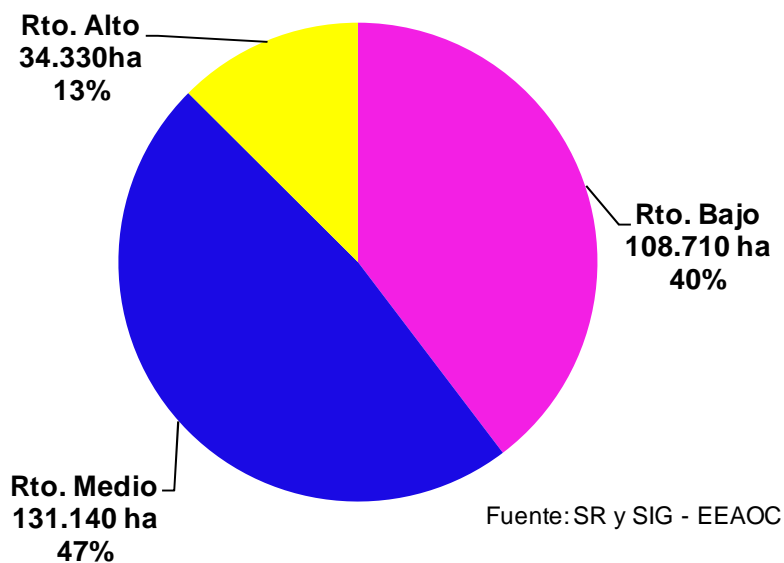


Figura 1: Distribución porcentual de los niveles de producción de caña de azúcar en Tucumán. Zafra 2016.

La Figura 2 muestra la distribución espacial de los cultivos de caña de azúcar por niveles de producción.



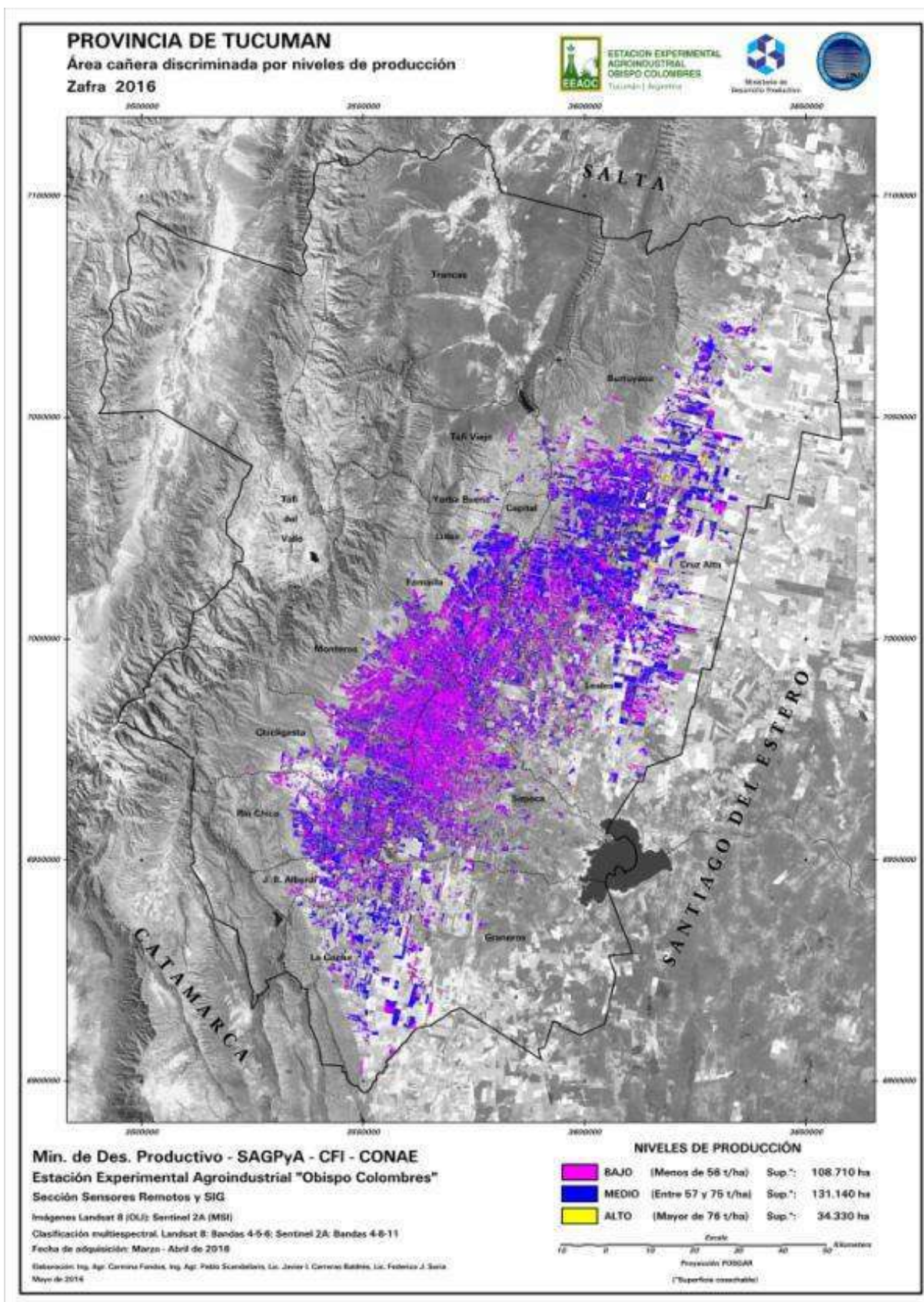


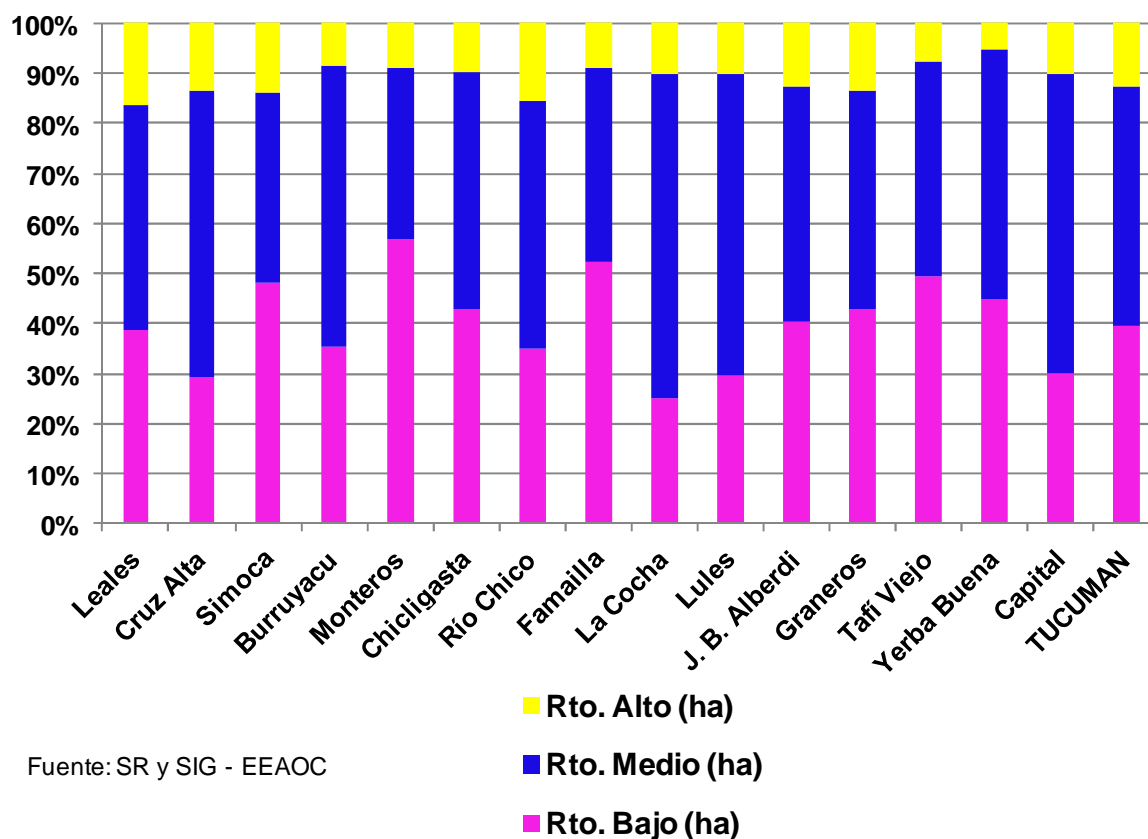
Figura 2: Distribución espacial del cultivo de caña de azúcar, por niveles productivos, en Tucumán, zafra 2016.

En la Tabla 1 y en la Figura 3 se indica la superficie cosechable con caña de azúcar a nivel de departamentos y por niveles productivos.

Tabla 1: Superficie cosechable de caña de azúcar según niveles de producción, por departamento. Tucumán. Zafra 2016.

Departamento	Rto. Bajo (ha)	Rto. Medio (ha)	Rto. Alto (ha)	Total Depto. (ha)	Total Depto. (%)
Leales	21.850	25.260	9.080	56.190	20,49
Cruz Alta	13.680	26.790	6.330	46.800	17,07
Simoca	19.380	15.270	5.540	40.190	14,66
Burruyacu	10.870	17.090	2.650	30.610	11,16
Monteros	13.240	7.980	2.020	23.240	8,48
Chicligasta	7480	8270	1720	17.470	6,37
Río Chico	4.800	6.820	2.150	13.770	5,02
Famailla	5.900	4.390	1.000	11.290	4,12
La Cocha	2.810	7.190	1.110	11.110	4,05
Lules	2.680	5.500	920	9.100	3,32
J. B. Alberdi	2.990	3.490	940	7.420	2,71
Graneros	2.520	2.590	790	5.900	2,15
Tafí Viejo	390	340	60	790	0,29
Yerba Buena	90	100	10	200	0,07
Capital	30	60	10	100	0,04
<b>TUCUMAN</b>	<b>108.710</b>	<b>131.140</b>	<b>34.330</b>	<b>274.180</b>	<b>100,00</b>

FUENTE: SR Y SIG - EEAOC



Fuente: SR y SIG - EEAOC

Figura 3: Distribución porcentual de los niveles de producción de caña de azúcar por departamento. Tucumán. Zafra 2016.



Al considerar los valores totales de superficie cosechable, se destaca la supremacía del departamento Leales, secundado por Cruz Alta, Simoca y Burruyacu, con porcentuales que oscilan entre el 20% y el 11% del total provincial.

El análisis de los rendimientos culturales en los departamentos que cuentan con más de 5.000 ha cosechables de caña de azúcar, en comparación con la situación a nivel provincial, revela la mejor calidad de La Cocha, Cruz Alta, Lules, Río Chico, Burruyacu y Leales, puesto que el porcentaje de cañaverales de bajo nivel de producción es inferior al valor provincial. En contraposición, Monteros, Famailla, Simoca, Chicligasta y Graneros presentan menor calidad, ya que la proporción de bajo nivel productivo es superior a la provincial. Cabe mencionar que J. B. Alberdi presenta igual proporción de nivel bajo de producción que el registrado en la provincia.

## Comparación entre las zafas 2015 y 2016

La distribución departamental del área cañera cosechable en Tucumán en las zafas 2015 y 2016, y la variación de la superficie entre ambas zafas se expone en la Tabla 2.

Tabla 2. Distribución departamental del área cañera cosechable en las zafas 2015 y 2016, y variación entre ambas. Tucumán.

Departamento	Zafra 2015 (ha)	Zafra 2016 (ha)	Diferencia (ha)	Diferencia (%)
Leales	57.380	56.190	-1.190	-2,07
Cruz Alta	45.370	46.800	1.430	3,15
Simoca	37.630	40.190	2.560	6,80
Burruyacu	29.950	30.610	660	2,20
Monteros	22.760	23.240	480	2,11
Chicligasta	16.750	17.470	720	4,30
Río Chico	14.000	13.770	-230	-1,64
Famailla	11.710	11.290	-420	-3,59
La Cocha	11.700	11.110	-590	-5,04
Lules	9.100	9.100	0	0,00
J. B. Alberdi	7.430	7.420	-10	-0,13
Graneros	6.480	5.900	-580	-8,95
Tafí Viejo	780	790	10	1,28
Yerba Buena	230	200	-30	-13,04
Capital	100	100	0	0,00
<b>TUCUMAN</b>	<b>271.370</b>	<b>274.180</b>	<b>2.810</b>	<b>1,04</b>

Fuente: SR y SIG - EEAOC

A nivel provincial se aprecia un leve incremento de la superficie cosechable con respecto a la zafra pasada, en el orden del 1%, unas 2.810 ha.

El análisis de la variación de superficie en los departamentos con más de 5.000 ha cosechables revela incrementos en la mayoría de ellos con excepción de Leales, Río Chico, Famailla, La Cocha y Graneros. En Lules y J. B. Alberdi prácticamente se mantuvo la superficie registrada en 2015.

El mayor aporte en hectáreas se constató en Simoca, Cruz Alta y Burruyacu, con valores de superficie de 2.560 ha, 1.440 ha y 650 ha, respectivamente, mientras que la merma en hectáreas más acentuada se produjo en Leales, con 1.190 ha menos que en 2015.

Los trabajos de gabinete y de campo permitieron constatar el retraso del crecimiento de un importante sector del cañaveral debido, entre otros factores, a la cosecha tardía, al anegamiento prolongado de los lotes y a la demora o directamente falta de labores culturales. El escenario descrito determinó la existencia de lotes cañeros abandonados o con muy bajos niveles de producción que no están en condiciones de ser cosechados.

Por otra parte cabe mencionar además que se detectaron lotes con nuevas plantaciones de caña de azúcar dentro del área granera tradicional, principalmente en los departamentos Burruyacu, Leales, Cruz Alta y La Cocha.

## **Tendencia de la superficie cañera cosechable entre las zafras 2005 y 2016**

Con la finalidad de visualizar la tendencia que presentó la superficie cosechable con caña de azúcar en Tucumán en las últimas zafras, se incluyó la Figura 4, que concentra la información de las zafras 2005 a 2016. Se registra una tendencia ascendente hasta la zafra 2013. En la zafra 2014 se constata una disminución con respecto a la zafra precedente, mientras que en 2015 y en 2016 se detectan leves incrementos. La zafra 2016 presenta el segundo valor en importancia de la serie, después del máximo registrado en 2013.

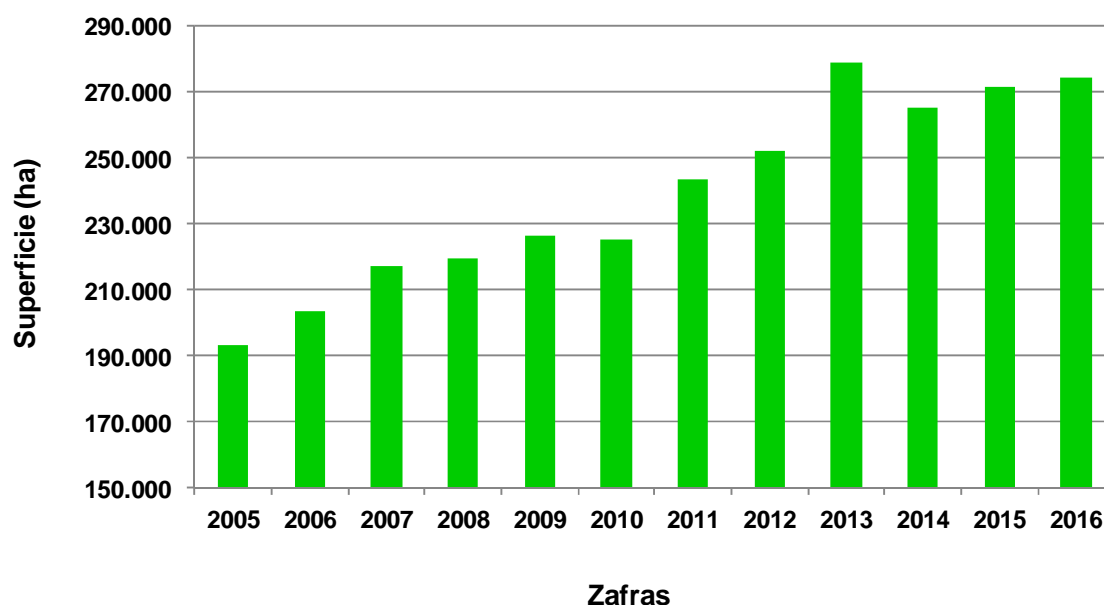


Figura 4. Evolución de la superficie cosechable con caña de azúcar en Tucumán entre las zafras 2005 a 2016.

### Estimaciones de cantidad de materia prima, rendimiento fabril y azúcar

Teniendo en cuenta la información de superficie obtenida y el nivel productivo de los cañaverales de la provincia, se estimó que el volumen global disponible de caña de azúcar para la provincia de Tucumán podría rondar las 17.150.000 t.

Parte de la producción de caña de azúcar se utiliza como “semilla” para la renovación o implantación de nuevos cañaverales. Para la presente zafra se considera que se destinarán para semilla alrededor de 550.000 t. Considerando la reducción en concepto de caña semilla la producción probable sería de 16.600.000 t.

En la estimación de los rendimientos fabriles posibles de obtener, se tienen en cuenta varios factores, entre ellos los resultados de los análisis prezafra realizados en marzo y abril, y las proyecciones realizadas para el desarrollo de la zafra, en las que se tiene en cuenta el inicio probable de zafra, calidad de la materia prima, capacidad de molienda, área aplicada con madurativos y otros factores que pueden tener incidencia en la definición final del valor de rendimiento de los ingenios.

Los rendimientos fabriles que se podrían conseguir según tres condiciones de desarrollo de la zafra, se exponen en la Tabla 3.

Tabla 3. Alternativas de desarrollo de la zafra y rendimientos fabriles estimados para la zafra 2016.

<b>Alternativas de desarrollo de la zafra</b>		<b>Rto. Fabril Estimado (%)</b>
<b>1</b>	Buena maduración, ausencia de heladas o heladas leves, con buenas condiciones para el desarrollo de la zafra	<b>10,75</b>
<b>2</b>	Maduración intermedia, heladas moderadas y/o algunos inconvenientes en el desarrollo de la zafra (ej: abundancia de lluvias)	<b>10,00</b>
<b>3</b>	Malas condiciones para maduración, heladas severas y problemas en el desarrollo de la zafra	<b>9,20</b>

En base a la información generada, se plantearon tres alternativas de producción de azúcar según las características que presente la zafra 2016, especialmente, en lo concerniente a las heladas invernales. Los valores estimados de materia prima y azúcar para cada una de las situaciones consideradas se indican en la Tabla 4.

Tabla 4. Materia prima, rendimiento fabril y azúcar estimados para la zafra 2016 en Tucumán.

<b>Alternativas de producción</b>	<b>Materia prima estimada (t)</b>	<b>Rto. Fabril (%)</b>	<b>Azúcar estimada (t)</b>
<b>1</b>	<b>16.600.000</b>	<b>10,75</b>	<b>1.784.500</b>
<b>2</b>	<b>16.100.000</b>	<b>10,00</b>	<b>1.610.000</b>
<b>3</b>	<b>15.600.000</b>	<b>9,20</b>	<b>1.435.200</b>

Cabe remarcar que a los valores probables de producción de azúcar, se deben restar los volúmenes de jugo que puedan ser derivados para la elaboración de alcohol.

## Consideraciones finales

La superficie cosechable con caña de azúcar en la provincia de Tucumán registró un incremento del 1 % respecto de la zafra 2015.

Los aumentos de superficie más importantes se produjeron en los departamentos Simoca, Cruz Alta y Burruyacu, en tanto que Leales presentó la mayor merma en hectáreas.

Se detectaron lotes con nuevas plantaciones de caña de azúcar dentro del área granera tradicional, principalmente en los departamentos Burruyacu, Leales, Cruz Alta y La Cocha.

La evolución del área cañera cosechable en Tucumán muestra una tendencia creciente, en general, hasta la zafra 2013. En 2014 se constató una caída con respecto a la zafra anterior, mientras que en 2015 y 2016 se detectaron leves incrementos.

El cañaveral tucumano presenta gran variabilidad de situaciones, coexistiendo lotes que exhiben serios retrasos en el crecimiento con lotes de buenos niveles productivos.

Entre las causas del retraso del crecimiento se destacan la cosecha tardía, el anegamiento prolongado y la demora o directamente falta de labores culturales. Mientras que los cañaverales con mejores rendimientos potenciales, son la consecuencia del aprovechamiento de las favorables condiciones hídricas que se presentaron durante el ciclo vegetativo, sumado al adecuado manejo del cañaveral.

Se debe recalcar que la información obtenida corresponde a una primera aproximación de la producción probable de azúcar en Tucumán, y que es necesario realizar nuevas proyecciones en los meses siguientes, para ajustar la estimación en función de la evolución de la maduración, la incidencia de las heladas y el desarrollo de la zafra.