



■ Sistemas de Información Geográfica

Zafra cañera en la provincia de Tucumán, Argentina

Dinámica de la cosecha en 2016 y detección de lotes sin cosechar en 2015 y 2016

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

*Ing. Agr., **Lic. Geogr., Sección Sensores Remotos y SIG. EEAOC. carminaf@eeaoc.org.ar

■ Introducción

La época en que se realiza la cosecha de caña de azúcar tiene gran influencia en la producción de azúcar para la cosecha del año y en el crecimiento y producción del cañaveral del año siguiente.

En Tucumán se distinguen cuatro etapas durante la zafra: inicial, intermedia, final y tardía. La etapa inicial se desarrolla entre los meses de mayo y junio; la intermedia, desde julio a mediados de setiembre; la final, entre mediados de setiembre y mediados de octubre; y la tardía, desde fines de

octubre en adelante (Fernández de Ulivarri *et al.*, 2015).

Según Romero *et al.*, 1991, a medida que avanza la primavera en Tucumán, desde octubre a diciembre, las condiciones para la cosecha van desmejorando paulatinamente. Las lluvias y las

elevadas temperaturas dificultan o imposibilitan por algunos días la recolección de la materia prima, se incrementan los niveles de trash, disminuye la calidad y aumentan los efectos negativos del estacionamiento, entre otros efectos. Lo expuesto determina caídas en los rendimientos fabriles, que se acentúan si la caña está helada, florecida o volcada. Las pérdidas de producción en el siguiente ciclo crecen del 5% al 70% con demoras de cosecha de mediados de octubre a fines de diciembre (Fernández de Ulivarri *et al.*, 2015).

Las zafras cañeras 2015 y 2016, en la provincia de Tucumán, se caracterizaron por la prolongación del período de cosecha, como consecuencia del inicio tardío y por los grandes volúmenes de caña de azúcar disponibles para molienda. En ambas campañas, la zafra culminó en el mes de diciembre, en la segunda quincena en 2015 y en la primera quincena en 2016. Sin embargo, no fue posible la cosecha de la totalidad de los cañaverales. Los lotes cañeros que quedan sin cosechar, también llamados lotes con caña en pie, requieren un tratamiento diferencial para llegar al año siguiente con adecuados niveles productivos. En el caso de que sea posible es recomendable que sean fertilizados y regados (Romero *et al.*, 1991).

De allí la importancia de monitorear las fechas y el modo en que se lleva a cabo la cosecha para ajustar las estimaciones de producción y para la adecuada planificación y manejo futuro del cañaveral.

Las tecnologías de información geográfica, entre ellas la teledetección y los Sistemas de Información Geográfica (SIG), han facilitado el seguimiento de las prácticas agrícolas. Las imágenes satelitales permiten una visión sinóptica de las zonas agrícolas y posibilitan un seguimiento temporal de las fases de desarrollo de los cultivos, en los cuales la dimensión temporal puede resultar clave para la interpretación de imágenes. Como resultado del procesamiento de las imágenes satelitales se obtienen capas de información que pueden ser analizadas mediante la aplicación de técnicas de SIG, posibilitando la detección y análisis de cambios territoriales.

Durante el año 2016 se dispusieron de imágenes satelitales Landsat 8 OLI, Resourcesat 2 LISS III y Sentinel 2A MSI, que abarcaron la totalidad del ciclo de cultivo de caña de azúcar en la provincia de Tucumán y permitieron el seguimiento y monitoreo de la zafra.

Los objetivos del presente trabajo fueron analizar la evolución temporal y espacial de la cosecha de caña

de azúcar durante la zafra 2016 y detectar la superficie cañera que quedó sin cosechar durante las zafras 2015 y 2016 en la provincia de Tucumán.

El trabajo fue efectuado realizando un estudio multitemporal de imágenes satelitales que abarcó el período de zafra 2016. Para ello se utilizaron diferentes técnicas de procesamiento de imágenes satelitales y herramientas de SIG, complementadas con trabajos de validación a campo.

Duración del período de zafra entre los años 2006 y 2016

En la Figura 1 se expone la duración de la cosecha de caña de azúcar entre los años 2006 y 2016, por quincenas. Se constata que la zafra 2015 fue la de mayor duración, en tanto que 2016 fue el año con mayor demora en el inicio de la cosecha y el segundo año con finalización más tardía, después de 2015.

Evolución del avance de cosecha de caña de azúcar durante la zafra 2016

El carácter dinámico de la vegetación provoca cambios constantes en las coberturas vegetales, dicha característica determinó que la detección de los lotes cosechados se dificultara

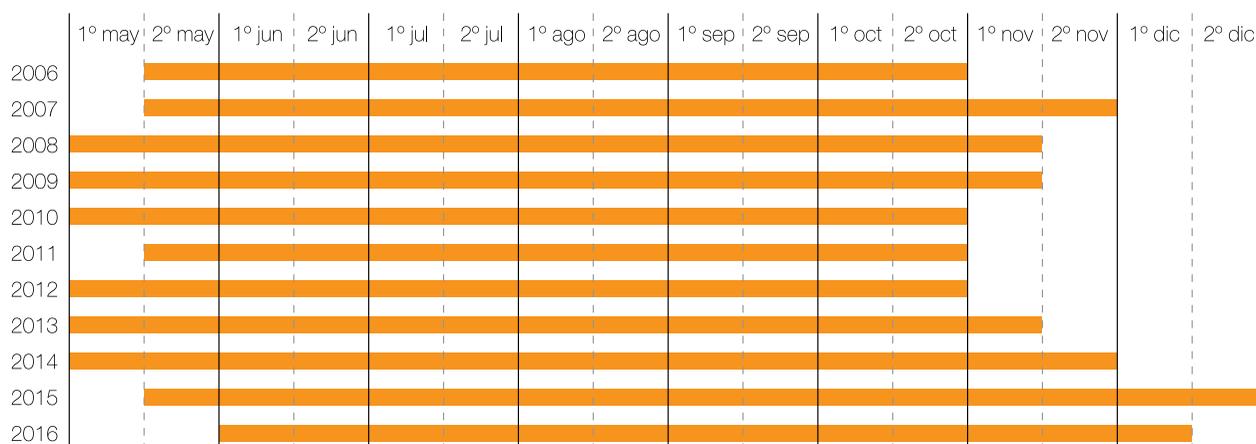


Figura 1. Duración de la cosecha de caña de azúcar en Tucumán, por quincenas. Años 2006 a 2016.

cuanto mayor era el tiempo transcurrido desde la cosecha. Este inconveniente fue superado mediante el análisis multitemporal de imágenes satelitales que permitió el continuo seguimiento y monitoreo del área cañera.

Los resultados obtenidos indican que el avance de cosecha sólo alcanzó el 96% del total de la superficie cosechable con caña de azúcar estimada para la zafra 2016 (Fandos *et al.*, 2016 a).

En la Figura 2 se expone el detalle del total cosechado, según los períodos considerados. Se observa una baja proporción en el período inicial, luego un gran avance en el intermedio, para luego descender en los periodos final y tardío. Cabe remarcar, sin embargo, el porcentaje registrado en el período tardío, que permite inferir importantes reducciones en la producción 2017 de los cañaverales cosechados en noviembre y diciembre, en mayor medida si son cosechados en etapas tempranas de cosecha.

En la Figura 3 se expone la cobertura temática resumen de los distintos períodos de cosecha durante la zafra 2016.

El análisis de la disposición espacial del avance de cosecha en los diferentes períodos permite apreciar que en la parte inicial de la zafra la recolección se focalizó principalmente en los sectores oriental y sur del área cañera. Posteriormente la distribución de los lotes cosechados mostró un patrón más homogéneo en toda el área con cañaverales. Finalmente, en el período 4 se constata que la cosecha se centralizó mayormente en los departamentos del norte del área cañera, principalmente Burruyacu y Cruz Alta, y en los sectores pedemontanos, situados en la parte occidental del área cañera de los departamentos Lules, Famailla, Monteros, Chicligasta, Río Chico, J. B. Alberdi y La Cocha.

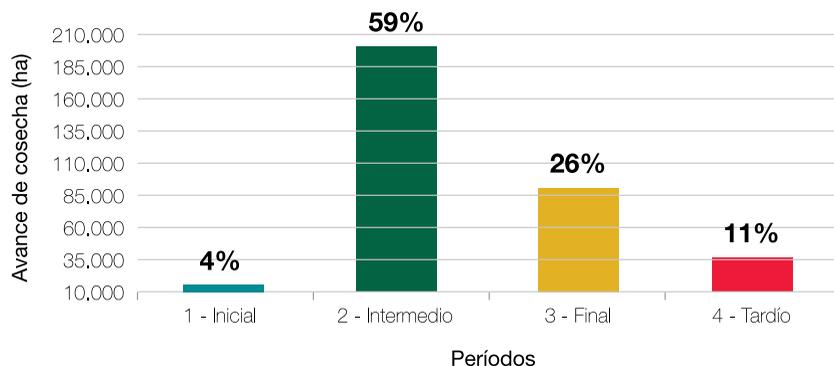


Figura 2. Evolución del avance de cosecha, según períodos, durante la zafra cañera 2016. Tucumán.

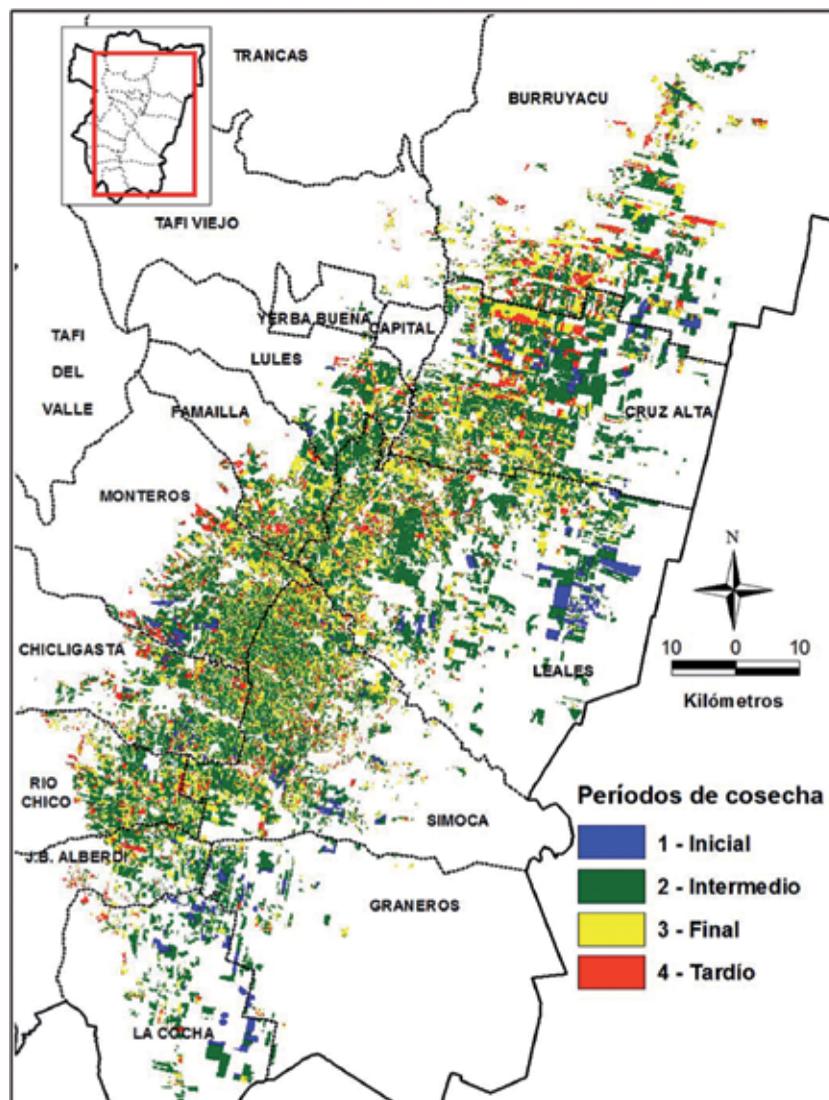


Figura 3. Distribución espacial del avance de cosecha, según períodos, durante la zafra cañera 2016. Tucumán.

Detección de caña no cosechada

La integración de las coberturas temáticas de caña cosechada y área cosechable permitió identificar la superficie cañera que no fue cosechada en la zafra 2016. Por otra parte, la superposición de las capas temáticas de caña no cosechada en las zafras 2015 y 2016, facilitó la detección de los lotes cañeros sin cosechar en ambas zafras.

En la Figura 4A se expone la superficie sin cosechar en la zafra 2016, mientras que en la Figura 4B se indica la superficie con caña sin cosechar en las zafras 2015 y 2016. En ambos casos se detalla la información a nivel departamental.

a. Zafra 2016

En 2016, quedaron sin cosechar 9.910 ha, que representa el 4% de la superficie cosechable con caña de azúcar estimada para la zafra 2016. Se constata la mayor proporción de hectáreas cañeras no cosechadas en Burruyacu, 2.610 ha, que equivale al 26% del valor a nivel provincial. Los departamentos Cruz Alta y Monteros lo siguen con 1.570 ha y 1.440 ha, respectivamente. Los departamentos restantes presentaron valores entre 890 ha y 60 ha (Figura 4A).

b. Zafras 2015 y 2016

Los resultados obtenidos indican

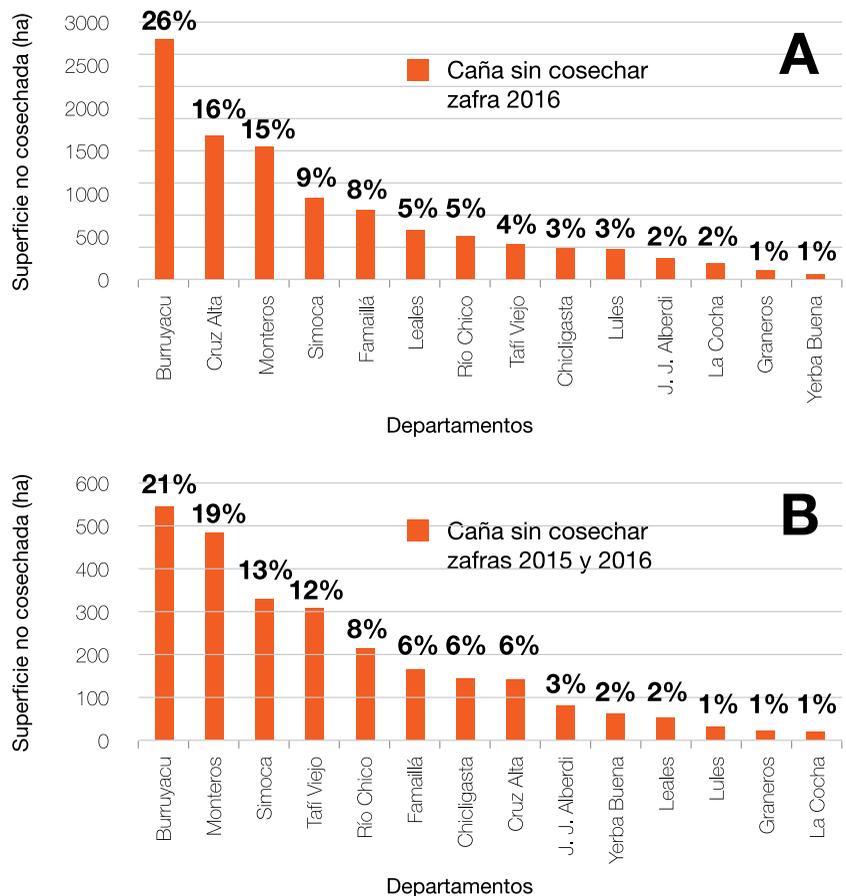


Figura 4. Caña no cosechada, por departamento. Tucumán. A: Zafra 2016. B: zafras 2015 y 2016.

que 2.530 ha de caña de azúcar, no fueron cosechadas en las zafras 2015 y 2016. Se observa la mayor proporción de caña en pie en ambas zafras, en los departamentos Burruyacu, Monteros, Simoca y Tafi Viejo, con valores que oscilan entre 530 ha y 300 ha (Figura 4B).

c. Disposición espacial de los lotes cañeros sin cosechar

La distribución geográfica de los lotes cañeros que no fueron cosechados en la zafra 2016 y en las zafras 2015 y 2016 se visualiza en la Figura 5. Las áreas en color azul muestran los lotes no

Tuberías Corrugadas de HDPE

La tecnología más avanzada en sistemas de drenaje

- Super resistentes.
- Mayor velocidad de flujo.
- En diámetros de hasta 1500 mm.
- Livianas y de fácil transporte y colocación.
- Para ser usadas en: Drenaje Agrícola, Sanitario, Pluvial, Vial, Deportivo, en Minería, Forestal y Canalización.



Gentile Tucumán S.A.
Distribuidor



Lavalle 2729 - Telefax (0381) 4233131 - 4233127 - 4333200
ventas@gentiletucuman.arnetbiz.com.ar - (4000) Tucumán - Argentina

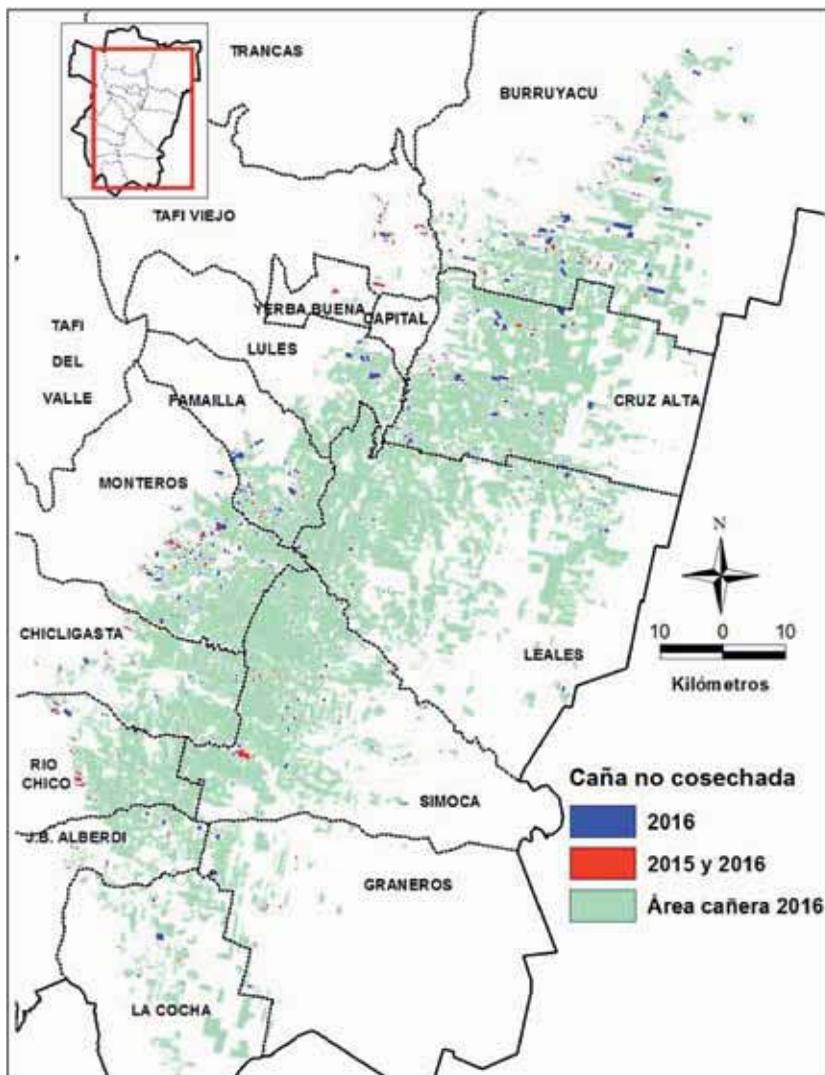


Figura 5. Distribución geográfica de los lotes cañeros no cosechados en la zafra 2016, y en las zafras 2015 y 2016. Tucumán

cosechados en 2016, mientras que el color rojo indica los lotes con caña en pie en 2015 y 2016.

En las dos campañas agrícolas se destaca la presencia de cañaverales en pie en la zona pedemontana, situada en la parte occidental del área cañera.

En 2016 se puede apreciar además que los lotes en pie se distribuyeron prácticamente en toda el área cañera de Burreyacu, Monteros, Famaila y Simoca, en tanto que en Cruz Alta se situaron mayormente en los sectores norte y centro. En Lules, Leales y Graneros se concentraron en el extremo

noreste del área cañera de cada departamento.

Por último cabe mencionar al departamento Tafi Viejo. Si bien su área cañera es reducida, más de la mitad de la misma quedó sin cosechar en 2015 y 2016.

■ Consideraciones finales

Durante la zafra 2016 se cosechó el 96% del total de la superficie cosechable con caña de azúcar estimada para dicha campaña. Dicha zafra fue la de comienzo más tardío en la serie 2006-2016.

Del total cosechado, aproximadamente el 4% fue recolectado en el período inicial, mientras que el 59%, 26% y 11% restante fue cosechado en los períodos intermedio, final y tardío, respectivamente.

La distribución espacial y temporal del avance de cosecha indica que en la parte inicial de la zafra, la cosecha se focalizó mayormente en los sectores oriental y sur del área cañera, en tanto que en la etapa final se centralizó en los sectores norte y pedemontano.

En la zafra 2016 quedaron sin cosechar 9.910 ha. El departamento Burreyacu presentó la mayor concentración de cañaverales en pie, seguido por Cruz Alta, Monteros y Simoca.

También se detectaron cañaverales que quedaron sin cosechar en las zafras 2015 y 2016, es decir que en 2017 completarían tres años de crecimiento. La totalidad de los mismos asciende a 2.530 ha. Estos lotes se concentraron principalmente en Burreyacu, Monteros, Simoca y Tafi Viejo.

Los resultados alcanzados permiten deducir que una importante parte del cañaveral presentará los efectos negativos de la cosecha tardía durante la zafra 2017, entre ellos disminuciones en la producción de caña y azúcar.

Los lotes cañeros que quedan en pie requieren un manejo distinto, puesto que el cañaveral para el siguiente año se conforma de tallos de 1 y 2 años en proporciones que dependen del estado del cultivo, las características del suelo y las precipitaciones durante el período de crecimiento.

La metodología empleada contribuye al monitoreo de la cosecha de caña de azúcar, a los fines de la planificación operativa de la misma y del ajuste de los cálculos de producción de caña de azúcar.



en Tucumán. Reporte Agroindustrial EEAOC. [En línea]. Boletín electrónico (124). Disponible en www.eeaoc.org.ar (consultado 28 diciembre 2016).

Fandos C.; F. J. Soria; P. Scandaliaris y J. I. Carreras Baldrés. 2016 b.

Detección de lotes con caña de azúcar sin cosechar en la zafra 2015 en la provincia de Tucumán, R. Argentina. Actas XX Reunión SATCA. Abril 2016. Tucumán.

Fernández de Ulivarri J.; M. Tonatto, E. R. Romero; J. Scandaliaris; F. Leggio Neme; L. G. Alonso; P. A. Digonzelli y S. Pérez Taboada. 2015.

Capítulo D4: Cosecha de la caña de azúcar. En: Guía técnica del cañero. Digonzelli, P. A., Romero, E. R.; y Scandaliaris J. (eds.). EEAOC.

Romero E. R. y J. Scandaliaris. 1991.

Problemas asociados a la cosecha tardía y a la caña en pie. Gacetilla Agroindustrial N° 42. EEAOC.

Bibliografía citada

Fandos, C.; J. Scandaliaris; P. Scandaliaris; F. J. Soria y J. I.

Carreras Baldrés. 2016 a.

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



La Asturiana s.r.l
Líder en Agroservicios

PULVERIZACIÓN

MAQUINARIA DE ÚLTIMA TECNOLOGÍA

PODA

MANO DE OBRA ESPECIALIZADA MECÁNICA Y MANUAL

COSECHA

LIMÓN, FRUTILLA Y ARÁNDANO

RECURSOS HUMANOS

ESPECIALIZADOS



BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS Y SEGURIDAD LABORAL

CERTIFICADOS



ALSINA 4685, ESQUINA AV. POVIÑA | SAN MIGUEL DE TUCUMÁN
(0381) 439 3030 | administracion@laasturiasr.l.com.ar