

Los sorgos bioenergéticos

Dr. E. R. Romero

CAÑA DE AZÚCAR - CULTIVOS ENERGETICOS



ESTACION EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES
Tucumán | Argentina

La Estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombres es un ente autárquico del área del Ministerio de Desarrollo Productivo de la provincia de Tucumán, cuya misión ha sido y es, desde su creación en 1909, apuntalar tecnológicamente el sistema agroproductivo de la provincia.

EEAOC

ESTACION EXPERIMENTAL AGROINDUSTRIAL OBISPO COLOMBRES
Tucumán | Argentina

Investigación - Experimentación
Innovación - Generación de Tecnología

AMBIENTE ALIMENTOS AGROENERGIA

Agrometeorología
Estudios Ambientales
Sensores Remotos
Química de productos agroindustriales
Ingeniería y Proyectos Agroindustriales
Economía
Biotecnología
Zoología Agrícola
Fitopatología
Malezas
Suelo y Nutrición
Semillas

Procesos industriales y bioenergéticos

Mejoramiento Varietal

Sanidad y Nutrición

Prácticas Agronómicas

Caña de azúcar **Cítricos** **Granos** **Hortalizas y otros cultivos**

www.eeaoc.org.ar

Pensando hacia ADELANTE

Los sorgos bioenergéticos son un cultivo anual - estival muy adecuados para la producción de productos energéticos:

- Como especie C4, es un eficiente convertidor de la energía solar en biomasa, ya que con un bajo requerimiento de insumos produce una elevada cantidad de carbohidratos.
- Es uno de los cultivos de mayor eficiencia de uso de la radiación solar (1,4 - 2,8 g biomasa /MJ).
- Presenta un bajo costo de energía metabólica para la construcción de biomasa (carbohidratos).
- Tiene una elevada capacidad de producción de biomasa en un ciclo corto (3-4 meses), es un cultivo muy eficiente en el uso del agua y del nitrógeno y con una buena capacidad de tolerar condiciones de sequía y de salinidad.
- Tiene un elevado potencial para reducir las emisiones de gases efecto invernadero (GEI).
- Es un cultivo ideal para integrar un sistema sustentable de producción, como alternativa de rotación, por la cantidad de rastrojo residual, por su extendido sistema radicular y por su sanidad diferencial.

Sorgo Granífero

Sorgo Azucarado

Sorgo Fibroso

Producto Principal

Granos Panoja
Almidón

Jugo Azucarado
Azúcares simples

Biomasa
Lignocelulósica
Celulosa, hemicelulosa

Silo

Hidrólisis

2º Generación

Biomasa
Lignocelulósica

2º Generación

Mosto Azucarado

Biocombustible
Calor/electricidad

Fermentación

Destilación

Biogas

Vinaza

Bioetanol

Pellets





ESTACION EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES
Tucumán | Argentina

PROYECTO CULTIVOS ENERGÉTICOS

EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE MATERIAS PRIMAS NO TRADICIONALES PARA LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES

BIOETANOL Y FIBRA

Sorgo sacarífero

(inicio actividades nov. 2006)

Objetivos

1.- Evaluar y seleccionar los mejores genotipos de sorgo azucarado que por su aptitud alcohólica y capacidad de producción de biomasa permitan una producción comercial rentable de bioetanol de primera generación y la cogeneración eléctrica.

2.- Realizar investigaciones que permitan avanzar en la adaptación del manejo y tecnologías agronómicas que optimicen su cultivo, producción y cosecha.

ESTABLECER LAS BASES DEL MANEJO AGROINDUSTRIAL QUE PERMITAN, LO MAS RÁPIDO POSIBLE, SU INCORPORACIÓN A LA CADENA BIONERGETICA DE LA CAÑA DE AZÚCAR



CALENDARIO BIOENERGETICO

Enero	Febr.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiem	Oct.	Nov.	Diciem.
Sorgos											

COSECHA CAÑA DE AZÚCAR

COSECHA SORGO AZUCARADO Sorgos Fibrosos

Siembra

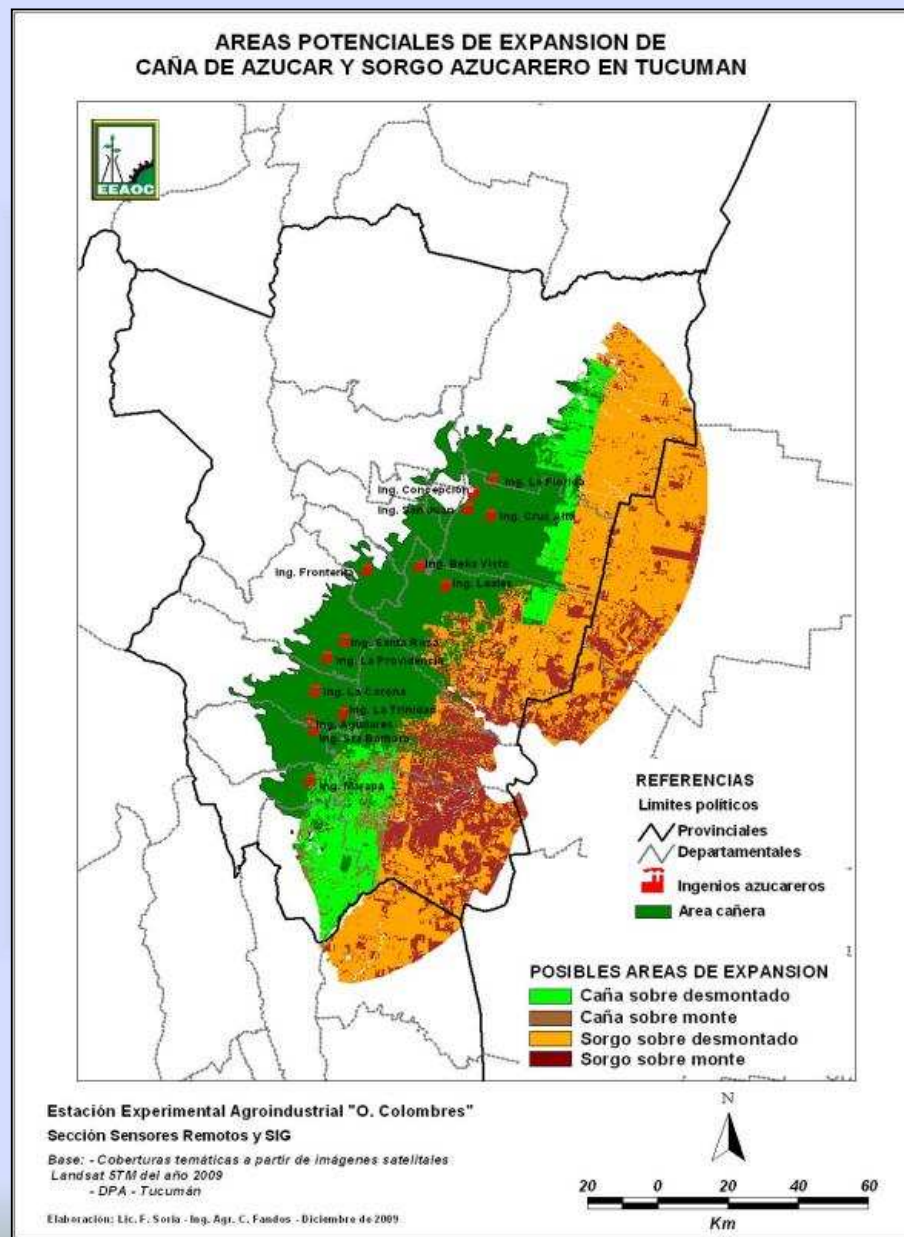
ALCOHOL Y ENERGIA

AZUCAR, ALCOHOL Y ENERGIA

Ciclo de verano sin riego (120-150 días)



Area Potencial Cultivo de Sorgo en Tucumán



VISIÓN ESTRATEGICA



ESTACION EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOMBRES
Tucumán | Argentina

APROVECHAMIENTO BIOENERGETICO DEL SORGO AZUCARADO INTEGRADO A LA AGROINDUSTRIA DE LA CAÑA DE AZÚCAR

- ***INTEGRACION A LA MISMA CADENA PRODUCTIVA***
- ***INTEGRACION TEMPORAL***
- ***UTILIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE***
- ***REDUCCIÓN DE COSTOS FIJOS AGROINDUSTRIALES***
- ***INTEGRACION ESPACIAL***
- ***APORTES A LA SUSTENTABILIDAD***

CONVENIO
CON COMPAÑIAS

PROCESO
SELECCION

ACUERDO
CON SEMILLEROS

LINEAS PRE-COMERCIALES
LINEAS COMERCIALES
FINANCIAMIENTO

EEAOC

INVESTIGACION & DESARROLLO
GENERACION TECNOLOGIA & ADAPTACION
SERVICIOS DE LABORATORIO
FINANCIAMIENTO
EXTENSION
RRHH

MICROPARCELAS

EVALUACIONES
LABORATORIO

EVALUACIONES
AGRONOMICAS

MACROPARCELAS

MATERIALES AZUCARADOS
>14% AFT

MATERIALES ALTA FIBRA
>18% FIBRA

SELECCION
LINEAS
PROMISORIAS

ENSAYOS SEMI-COMERCIALES
MANEJO
COSECHA
MOLIENDA
FERMENTACION & DESTILACION

ENSAYOS SEMI-COMERCIALES
MANEJO
COSECHA & PRE-TRATAMIENTO
PRUEBAS COMBUSTION

LINEAS
COMERCIALES

ENSAYOS REGIONALES

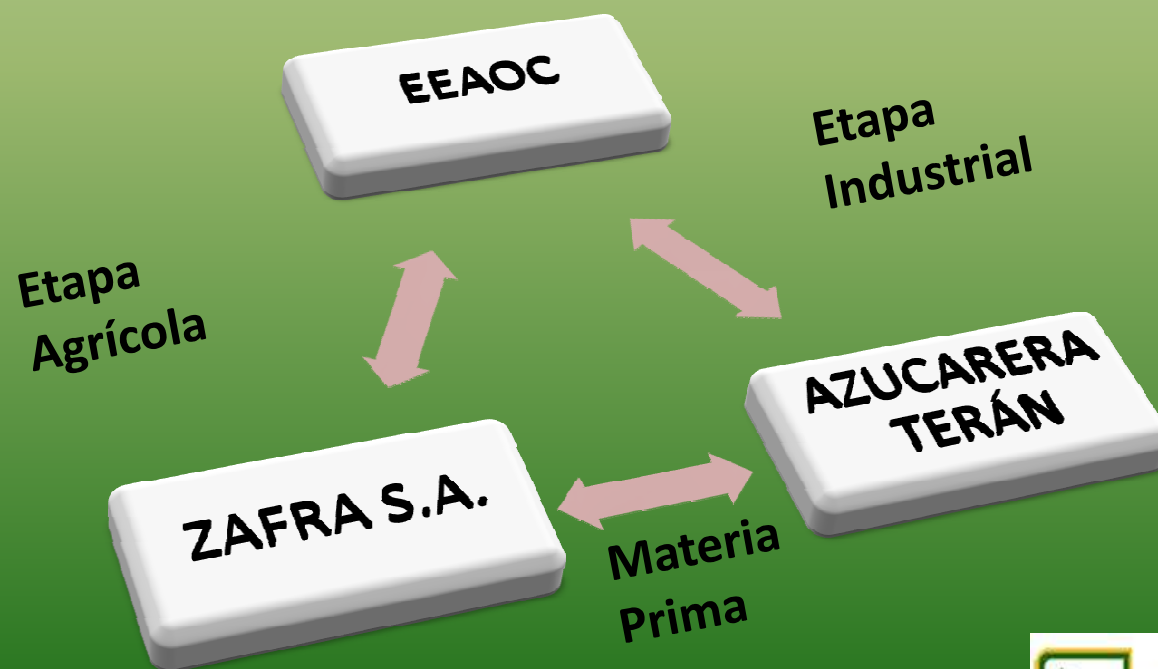
Empresa/ productor	Localidad	Dpto.	Fecha de siembra	Ppt.	Híbridos	Estimación de Rdto. (t/ha)
Lestard	El Chilcal	Leales	20/12/11	335 mm	Argensil 165 Bio,	36-37
Bulacio Argenti	Los Gómez	Leales	29/12/11	437 mm	Argensil 165 Bio y AMF 543	42-59
Santa Rosa	Los Trejo	Simoca	10/12/11	385 mm	Argensil 165 Bio,	40-49
Cesar Díaz	Monte Toro	Graneros	29/12/11	416 mm	Argensil 165 Bio, y AMF 543	34-41
Ingenio La Florida	San Agustín	Cruz Alta	19/01/12	324 mm	Argensil 165 Bio	38

Lotes de 10 ha.

De un total de 7 ensayos realizados, se perdieron 2 por falta de lluvias luego de la siembra.

Fondo de Innovación Tecnológica Sectorial de Energía
FITS Energía 2012 – Biocombustibles
BIOSORGO

*Producción comercial de bioetanol y electricidad
a partir de sorgo azucarado, cultivo energético
complementario de la caña de azúcar*



OBJETIVO GENERAL

Integrar a la cadena agroindustrial de la caña de azúcar asociada a ingenios la producción agrícola y el procesamiento fabril del sorgo azucarado como una nueva materia prima energética para aportar a la producción de bioetanol de 1° generación y cogeneración eléctrica.

Objetivos específicos:

- **Transferir y ajustar a escala comercial aspectos agrícolas e industriales, la información experimental.**
- **Facilitar la incorporación del cultivo de sorgo sacarífero a la actividad agroindustrial del área sin desplazar los cultivos actuales.**
- Ampliar el período de la zafra actual, incorporando la molienda del nuevo cultivo al inicio de zafra.
- Adaptar y ajustar tanto el uso de los equipos disponibles.
- Realizar evaluaciones técnico-económicas y ambientales de la fase agrícola y del proceso industrial.
- Efectuar y monitorear el manejo sustentable de la vinaza.
- Difundir los resultados de la experiencia.





ESTACION EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOBRES
Tucumán | Argentina

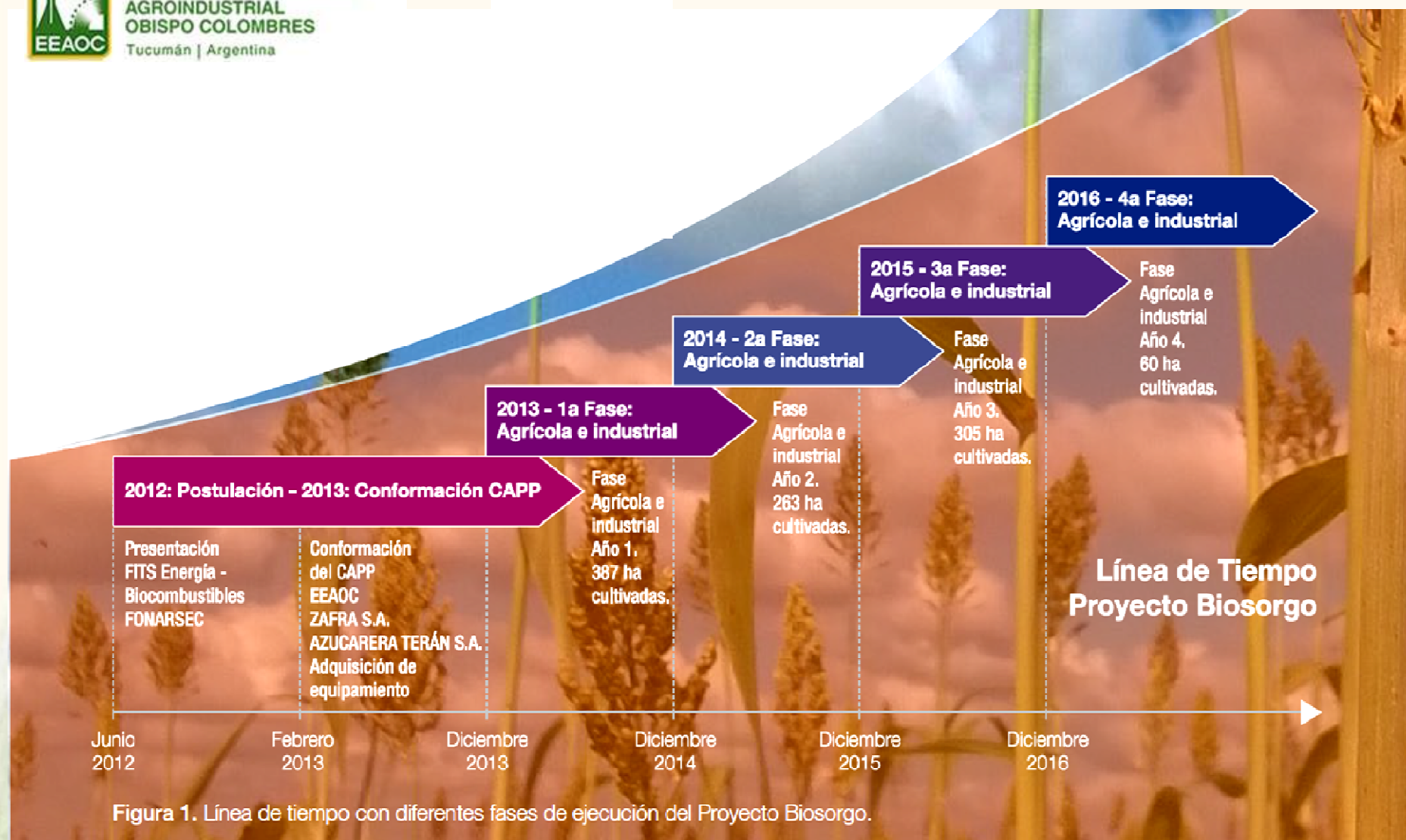


Figura 1. Línea de tiempo con diferentes fases de ejecución del Proyecto Biosorgo.



Operaciones Agrícolas-Industriales



- Se confirmó la aptitud del sorgo azucarado como cultivo energético para las condiciones agroecológicas de la región NOA.
- Se reafirmó la complementariedad de este cultivo con el de caña de azúcar.
- Se verificó que el equipamiento disponible para la azúcar es totalmente adaptable para la producción y cosecha de sorgo azucarado.

Al realizar experiencias en escala comercial, se lograron identificar las principales áreas susceptibles de mejoras:

- Necesidad de una adecuada coordinación de la etapa agrícola con las actividades de los ingenios previo a la zafra de caña de azúcar a fines de lograr la cosecha de la materia prima y su procesamiento con una calidad óptima.
- Necesidad de desarrollar y establecer un esquema comercial que incentive la incorporación de una materia prima no tradicional en el proceso productivo.
- Sostener programas públicos y privados de mejoramiento genético específico que permitan disponer de materiales genéticos con mejoras en su adaptación ambiental.

Fortalezas

Apoyo institucional

Trabajo interdisciplinario

Desarrollo del manejo agronómico del cultivo

Visión estratégica y compromiso

Llegada al productor

Participación activa de productores

Oportunidades

Desarrollo de producto con valor comercial y estratégico

Explotación en zonas de menor aptitud agrícola

Desarrollo de cultivo alternativo para la región

Debilidades

Escasa interacción entre miembros del consorcio

Baja probabilidad de una rentabilidad inmediata

Eventos ambientales adversos

Contexto económico nacional

Bajos precios de commodities

Demoras en la nacionalización de equipamiento

Amenazas

Incumplimiento de las fases preestablecidas en el proyecto

Obtención de resultados menores a los previstos

Pocos antecedentes exitosos del cultivo en la región.

Escasa predisposición para inversiones y pruebas de nuevos desarrollos tecnológicos



PERSPECTIVAS Y NECESIDADES

- El cultivo ha demostrado su capacidad para integrar sistemas productivos bioenergéticos, asociado a otro cultivo energético, integrando cadenas de aprovechamiento de varios cultivos o de manera independiente utilizando sus distintos tipos genéticos en proyectos de importancia local
- Se requiere de inversión para dar continuidad al mejoramiento genético del sorgo con objetivos bioenergéticos específicos (alcoholeros, fibrosos, producción de biogas) y adaptaciones regionales.
- Se requiere de Inversión y “paciencia” empresarial para ajustar el manejo agrícola e industrial. Planes a mediano plazo.
- Es necesario trabajar en generar el mercado para sus múltiples productos energéticos.



Gracias por su atención

Más información www.eeaoc.org.ar
erromero@eeaoc.org.ar
jtonatto@eeaoc.org.ar



ESTACION EXPERIMENTAL
AGROINDUSTRIAL
OBISPO COLOBRES
Tucumán | Argentina