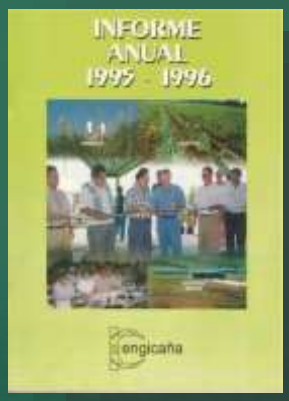


engicaña 25 Años
De Ciencia y Tecnología

EVENTOS HISTÓRICOS Y LOGROS 1992 - 2017

CERTIFICADOS
ISO 9001:2008

Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar

EVENTOS HISTÓRICOS Y LOGROS
1992 - 2017

Guatemala, abril de 2017

Nuestra portada

Fotografía de fondo: Instalaciones de CENGICAÑA.
Portada Informe Anual 1995-1996: Acto de inauguración del edificio sede de CENGICAÑA.
Portada Informe Anual 2004-2005: Comité Ejecutivo de la ISSCT en la celebración del XXV Silver Jubilee, ISSCT Congress.
Portada Informe Anual 2011-2012: CENGICAÑA publicó el libro "El Cultivo de la Caña de Azúcar en Guatemala".
Portada Informe Anual 2013-2014: Inauguración del Museo "Azúcar de Guatemala", ubicado en las instalaciones de CENGICAÑA.
Portada Informe Anual 2015-2016: El análisis de rentabilidad de CENGICAÑA, del período 1992-2016 presenta indicadores muy positivos.

Comité Editorial

Ing. Adlai Meneses
Programa de Transferencia
de Tecnología y Capacitación

Dr. Mario Melgar
Director General

Ing. Héctor Orozco
Programa de Variedades

Ing. Ovidio Pérez
Programa de Agronomía

Dr. José Luis Quemé
Programa de Variedades

Licda. Priscila López de Alvarado
Diagramación

CITA BIBLIOGRÁFICA

CENGICAÑA. 2017. Eventos históricos y logros 1992-2017. Guatemala. 105p

INDICE

	Página
JUNTA DIRECTIVA	5
COMITÉ TÉCNICO	5
COMITÉ TÉCNICO AGRÍCOLA	6
COMITÉ TÉCNICO INDUSTRIAL	6
PERSONAL PROFESIONAL Y TÉCNICO DE CENGICAÑA	7
LA AGROINDUSTRIA AZUCARERA DE GUATEMALA Y CENGICAÑA	9
JUNTAS DIRECTIVAS	22
COMITÉS TÉCNICOS AGRÍCOLAS	24
COMITÉS TÉCNICOS INDUSTRIALES	25
PERSONAL PROFESIONAL DE CENGICAÑA	26
PERSONALIDADES DESTACADAS	28
ISSCT	29
EVENTOS HISTÓRICOS Y LOGROS	31
GESTIÓN	31
PROGRAMA DE VARIEDADES	42
• Fitomejoramiento	42
• Fitopatología	47
• Biotecnología	52
PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	56
PROGRAMA DE AGRONOMÍA	63
• Fertilización y Nutrición Vegetal	63
• Riegos	71
• Agricultura de Precisión	74
• Malezas y Madurantes	83
• Cosecha	87
PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL	89
• Recuperación de Sacarosa	89
• Eficiencia Energética	92
SERVICIOS ANALÍTICOS DE LABORATORIO AGRONÓMICO	96
PROGRAMA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y CAPACITACIÓN	99
• Capacitación, Transferencia de Tecnología, Análisis de productividad	99

JUNTA DIRECTIVA

Presidente:	Ing. Herbert González
Vicepresidente:	Ing. Salvador Biguria
Secretario:	Ing. Álvaro Enrique Ruiz
Vocales:	Lic. Julio Asensio
	Lic. Alfredo Vila
	Ing. Luis Fernando Leal
	Ing. José Andrés Botrán
Gerente General ASAZGUA	Ing. Luis Miguel Paiz
Asesor Permanente:	Lic. Christian Weissenberg
Secretaría General:	Licda. Ma. Eugenia Ruiz

COMITÉ TÉCNICO

Ing. Christian Ufer	Pantaleón/Concepción
Ing. Jorge Orellana	Palo Gordo
Ing. Jorge Sandoval	La Unión
Ing. Max Zepeda (Presidente)	Madre Tierra
Ing. Jaime Botrán	Tululá
Ing. Leonardo Cabrera	Trinidad
Ing. Federico Aguilar	Santa Teresa
Ing. Luis Fernando Pivaral	La Sonrisa
Ing. Herman Jensen	Santa Ana
Ing. Jorge Leal	Magdalena
Dr. Mario Melgar	Director General

COMITÉ TÉCNICO AGRÍCOLA

Ing. Rolando Acevedo/Ing. Erick Corado	Corporación Pantaleón/Concepción
Ing. Jorge Orellana/Ing. Elvis Reyes	Ingenio Palo Gordo
Ing. José Estrada /Ing. Gil Sandoval	Ingenio La Unión
Ing. Roderico Méndez	Ingenio Madre Tierra
Ing. Carlos Echeverría (Presidente)	Ingenio Madre Tierra
Ing. Pablo Lembke/Ing. Alejandro Velásquez	Ingenio Tululá
Ing. Oscar Villagrán	Ingenios San Diego/Trinidad
Ing. Federico Aguilar	Ingenio Santa Teresa
Ing. Martin Haeckel	Ingenio La Sonrisa
Ing. Roberto Morales/Ing. Edwing Natareno	Ingenio Santa Ana
Ing. Juan Luis Gómez/Ing. José Miguel Del Cid	Ingenio Magdalena
Ing. Luis González	Representante Unión de Cañeros
Ing. Milton Cifuentes	Representante Comité Técnico Industrial
Ing. Luis Ampudia	Representante de ATAGUA

COMITÉ TÉCNICO INDUSTRIAL

Ing. Guillermo Benítez/Ing. Ludwing Miranda	Ingenio Pantaleón
Ing. Víctor Alvarado/Ing. Edgar Suriel Huitz	Ingenio Concepción
Ing. Marino Mendoza/Ing. José Orozco	Ingenio Palo Gordo
Ing. Elfego Bautista/Ing. Edwin Delgado	Ingenio La Unión
Ing. Milton Cifuentes (Presidente)	Ingenio La Unión
Ing. Hugo Mosquera/Ing. Guillermo Goshop	Ingenio Madre Tierra
Ing. Erick Orellana/Ing. Julio Salazar	Ingenio Tululá
Ing. Carlos López/Ing. Luis Cifuentes	Ingenio San Diego
Ing. Erick Cruz/Ing. Marco Tulio Romero	Ingenio Santa Ana
Ing. Julio Morales/Ing. José Abel Lima	Ingenio Magdalena
Ing. Omar Escobar	Representante de ATAGUA

PERSONAL PROFESIONAL Y TÉCNICO DE CENGICAÑA

DIRECCIÓN GENERAL	Dr. Mario Melgar Licda. Priscila de Alvarado*
PROGRAMA DE VARIEDADES	
Coordinación/Fitomejoramiento	Ing. Héctor Orozco
Fitomejoramiento	Dr. José Luis Quemé Ing. Fredy Rosales Longo Ing. Salomón García* Ing. Aldo Salazar* P.C. Rafael Buc* Br. Benjamín García*
Fitopatología	Ing. Werner Ovalle Br. Mynor Catalán*
Biotecnología	Dr. Luis Molina Ing. Victoriano Sut*
Estación Experimental	Ing. Fredy Rosales Longo
PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS	
Coordinación/Entomología	Ing. José Manuel Márquez Br. Elías López* P.A. Pablo Camargo*
PROGRAMA DE AGRONOMÍA	
Coordinación/Fertilización y Nutrición Vegetal	Ing. Ovidio Pérez Ing. Fernando Hernández*
Riegos	Ing. Otto Castro Ing. Héctor Monterroso*
Agricultura de Precisión y Cosecha	Ing. Braulio Villatoro P. A. Rodolfo Fuentes*
Malezas y Madurantes	Dr. Gerardo Espinoza P.A. Kevin López*

PERSONAL PROFESIONAL Y TÉCNICO DE CENGICAÑA

LABORATORIO AGRONÓMICO	Licda. Wendy de Cano M.E.P. Hugo Paz* P.C. Damaris Marroquín*
PROGRAMA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y CAPACITACIÓN	
Coordinación/Capacitación, Divulgación y Transferencia de Tecnología	Ing. Adlai Meneses P. Ad. Mónica de Brán*
Biblioteca/Website	Lic. Estuardo Catalán
PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL	
Recuperación de Sacarosa	Inga. Raisa Vega
Normalización y Estandarización	Ing. Fernando Rosales* P. Ad. Danilo Palma*
Coordinación/Eficiencia Energética	Ing. Mario Muñoz Br. Francisco Méndez*
UNIDAD ADMINISTRATIVA	
Jefe	Lic. Werner de León Licda. Vilma Bautista de Ceballos* Br. Kelvin García*

* Técnicos

LA AGROINDUSTRIA AZUCARERA DE GUATEMALA Y CENGICAÑA

Dr. Mario Melgar

A continuación se describe la evolución de la Agroindustria Azucarera de Guatemala, considerando los temas siguientes:

1. La importancia de la Agroindustria Azucarera en Guatemala
2. El análisis de las tendencias de la producción y exportación de azúcar
3. Indicadores de la eficiencia productiva
4. Comparación con países exportadores de azúcar
5. Factores de desarrollo
6. CENGICAÑA

1. Importancia de la Agroindustria Azucarera

La Agroindustria Azucarera de Guatemala está conformada por 12 ingenios azucareros, los cuales se ubican en la planicie costera del Océano Pacífico de Guatemala (Figura 1).

Para el año 2015, el azúcar representó el segundo producto de exportación de Guatemala y el primero dentro de las exportaciones agrícolas (Figura 2).

Guatemala produce 2.98 millones de toneladas métricas de azúcar de las cuales exporta el 72% (Cuadro 1); 0.78 millones de toneladas métricas son destinadas al consumo interno. El azúcar para consumo doméstico es fortificada con vitamina “A” y enriquecida con hierro.

Los ingenios cogeneran 2,600 GWh/año que aporta el 29% de la demanda de energía eléctrica del mercado nacional (período de zafra noviembre - mayo).

En el año 2014, cinco destilerías produjeron 269 millones de litros de etanol, el cual fue exportado a Europa y Estados Unidos.

La Agroindustria Azucarera Guatemalteca está conformada por doce ingenios y diversas organizaciones gremiales: Asociación de Azucareros de Guatemala, ASAZGUA; Fundación del Azúcar, FUNDAZUCAR; Unión de Cañeros; Asociación de Técnicos Azucareros de Guatemala, ATAGUA; Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar, CENGICAÑA; EXPOGRANEL e Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático, ICC.

La Agroindustria Azucarera genera 65,000 empleos directos y 350,000 empleos directos e indirectos en 271,000 hectáreas cosechadas de caña que equivalen al 2.5% del territorio nacional.

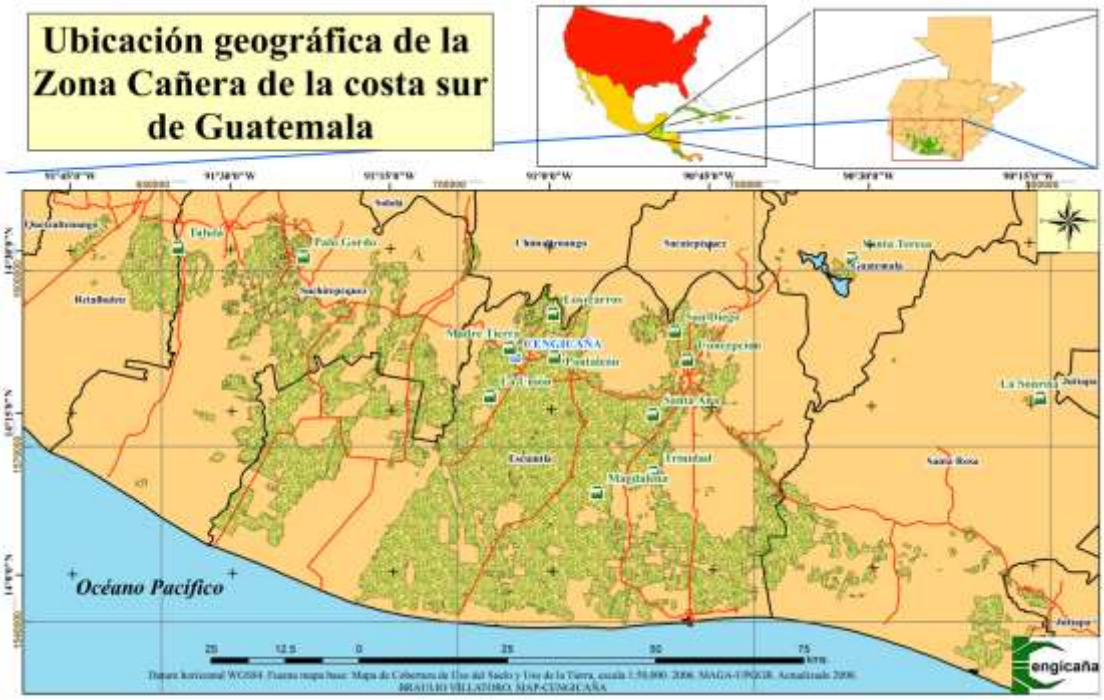
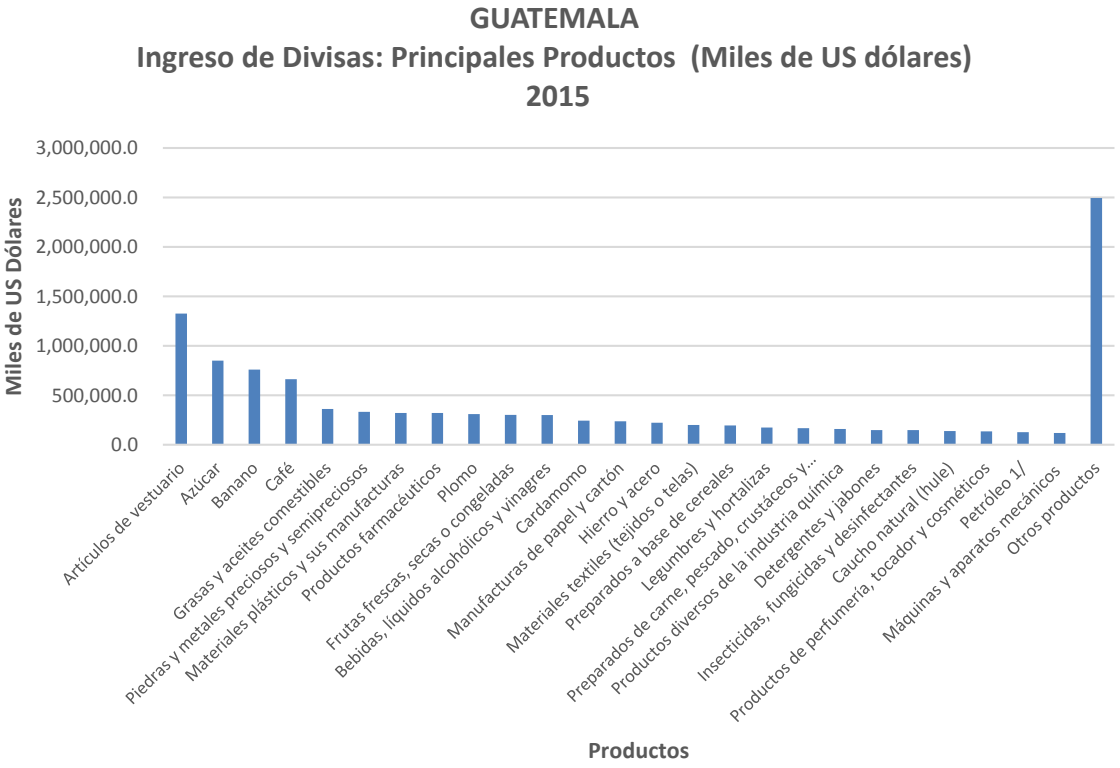


Figura 1. Ubicación geográfica de la zona cañera de la costa sur de Guatemala. Los ingenios azucareros están identificados por un símbolo de fábrica y con letras de color verde.



Fuente: http://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=/estaeco/ceie/CG/2015/ceie01.htm

Figura 2. Guatemala. Ingreso de Divisas por Exportaciones en Miles de US Dólares.

Cuadro 1. Datos generales de la Agroindustria Azucarera de Guatemala, Zafra 2014/2015.

Ingenios	12: Concepción, Pantaleón, Palo Gordo, Madre Tierra, Tululá, San Diego-Trinidad, Santa Teresa, La Sonrisa, La Unión, Santa Ana, Magdalena, El Pilar
Superficie cosechada	271,000 hectáreas (2.5% del territorio nacional)
Caña molida	28.67 millones de toneladas métricas
Producción de azúcar	2.98 millones de toneladas métricas
Rendimiento de caña	104 toneladas métricas de caña por hectárea (TCH)
Rendimiento de azúcar	11 toneladas métricas de azúcar por hectárea (TAH)
Exportación de azúcar	2.14 millones de toneladas métricas (72%), 4º. Lugar en exportación a nivel mundial
Consumo interno	0.78 millones de toneladas métricas, azúcar fortificada con vitamina "A"(1,986) y enriquecida con hierro (2,008)
Cogeneración	2,600 GWh/año aporta el 29% de la demanda de energía eléctrica del mercado nacional (en período de zafra noviembre – mayo)
Etanol	5 destilerías, 269 millones de litros, generan US$ 152 millones en divisas (2,014)
Generación de divisas por exportación de azúcar	US$851 millones (2,015)
Generación de empleo	65,000 empleos directos y 350,000 empleos directos e indirectos
Organizaciones gremiales	Asociación de Azucareros de Guatemala, ASAZGUA; Fundación del Azúcar, FUNDAZUCAR; Unión de Cañeros; Asociación de Técnicos Azucareros de Guatemala, ATAGUA; Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar, CENGICAÑA; EXPOGRANEL e Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático, ICC.

Fuente: ASAZGUA (www.azucar.com.gt), CENGICAÑA. 2015. Boletín Estadístico 16-1 y Banco de Guatemala
http://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=/estaeco/ceie/CG/2015/ceie01.htm

2. Análisis de tendencias en la producción de azúcar y exportaciones

La producción de azúcar en Guatemala ha venido creciendo permanentemente desde 1,960 (Figura 3) como producto del incremento en área y principalmente del aumento de la productividad.

Actualmente el área cosechada de caña de azúcar representa el 2.5% de la superficie total del país.
En la zafra 1950/1960 se cosecharon 12,534 hectáreas (ha) con una producción de azúcar de 65,163 toneladas métricas (tm) y un rendimiento de 5.24 TAH. Para la zafra 2014/2015, los valores alcanzaron 271,000, 2,975,801 tm y 10.97 para área, producción de azúcar y rendimiento respectivamente.

El aumento de la productividad ha sido más notable en los últimos 20 años; en el quinquenio 1985/90, el rendimiento en fue de 7.10 TAH, mientras que para el último quinquenio 2010/15 llegó hasta 10.35 TAH (Figura 4).

Las caídas en el rendimiento que pueden observarse en la Figura 3, se han debido a fenómenos meteorológicos de gran magnitud. El huracán Mitch ocurrió en octubre de 1998, la tormenta Stan en octubre de 2005 y la tormenta Agatha en mayo de 2010.

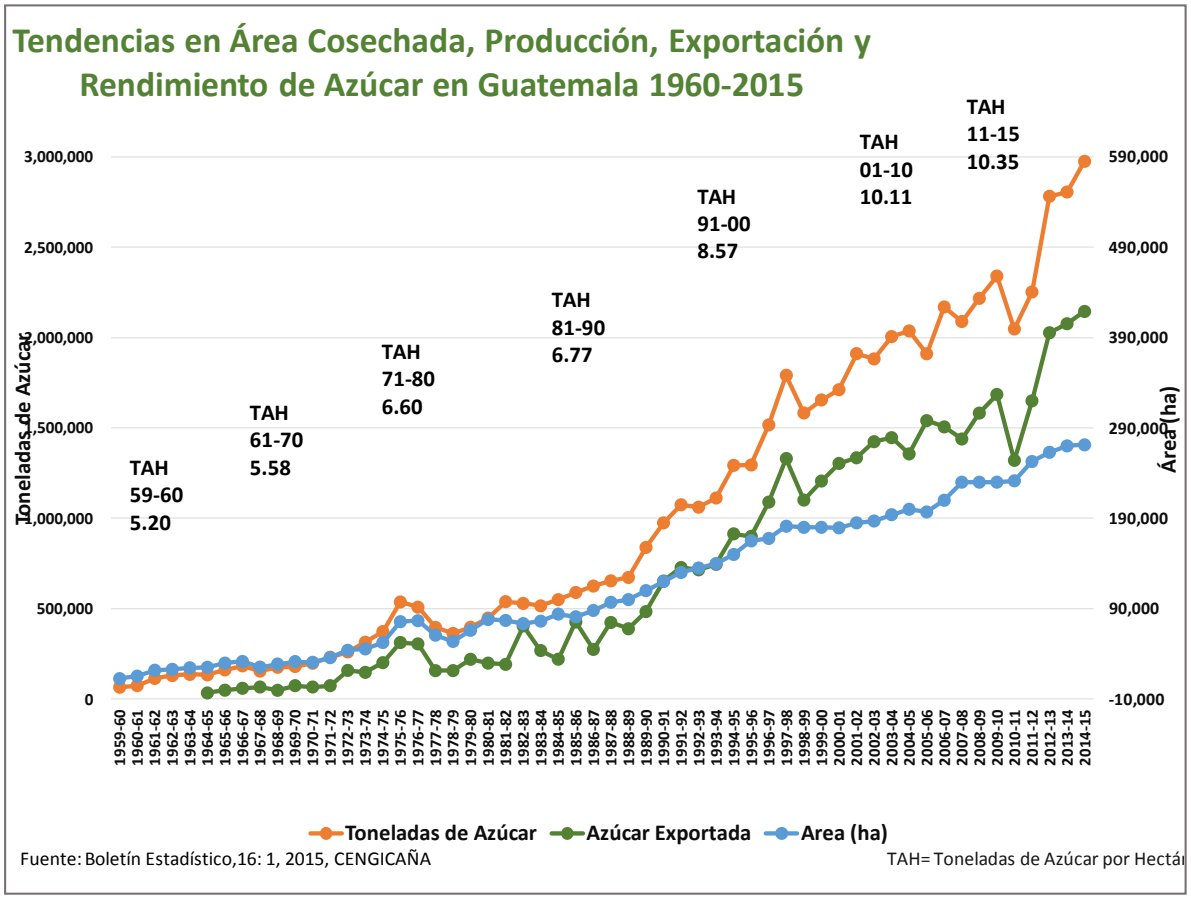
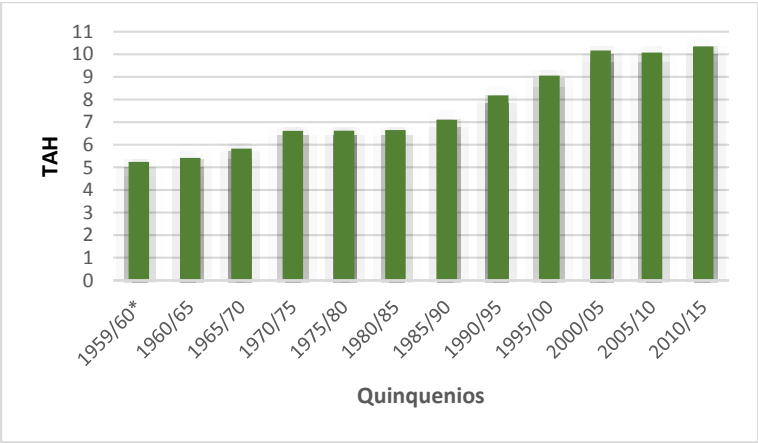


Figura 3. Tendencias en Área Cosechada, Producción, Exportación y Rendimiento de Azúcar en Guatemala 1960-2015.



Quinquenio	TCH	% Sacarosa	TAH
1959/60*	54	9.70	5.24
1960/65	58	9.34	5.41
1965/70	63	9.23	5.82
1970/75	75	8.81	6.61
1975/80	78	8.49	6.62
1980/85	73	9.05	6.65
1985/90	74	9.64	7.10
1990/95	81	10.10	8.17
1995/00	87	10.39	9.06
2000/05	90	11.33	10.16
2005/10	93	10.79	10.07
2010/15	100	10.39	10.35

*Solo 1959/1960

Figura 4. Rendimiento de azúcar/TAH 1960-2015.

3. Indicadores de eficiencia productiva en campo y fábrica

En Guatemala operan 12 ingenios azucareros. El ingenio Magdalena para la zafra 2014/15 reportó una molienda promedio de 36,796 tm/día, el segundo lugar lo ocupó el ingenio Pantaleón con 25,938 tm/día; le siguen tres ingenios con más de 10,000 tm/día: Santa Ana, La Unión y El Pilar, luego cinco ingenios con más de 5,000 tm/día: Madre Tierra, Trinidad, Palo Gordo, Concepción y Tululá y dos ingenios con menos de 500 tm/día: Santa Teresa y La Sonrisa (Cuadro 2).

La zafra se realiza en un promedio de 180 días iniciándose en noviembre y finalizando en mayo.

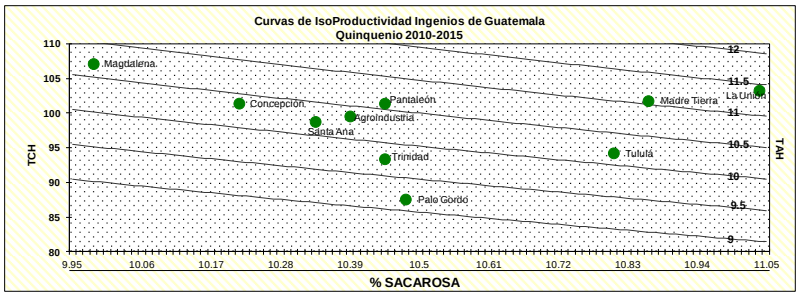
Del análisis de los nueve ingenios de Guatemala para los cuales tenemos los datos de las series históricas completas (Figura 5) se puede decir lo siguiente:

1. Los nueve ingenios están arriba del rendimiento agroindustrial promedio mundial de 7.2 TAH, reportado por Aguilar *et al*., 2011, con base en información de la International Sugar Organization, ISO y FAOSTAT.
2. En el último quinquenio los dos ingenios que han destacado más en TAH son La Unión y Madre Tierra, con 11.48 y 11.05 TAH respectivamente.
3. En producción de caña por hectárea, TCH sobresale el ingenio Magdalena con 107 toneladas de caña por hectárea.

Cuadro 2. Principales características de los ingenios de Guatemala, zafra 2014-2015 (ordenados por molienda diaria tm/día)

Ingenio	Año de fundación	Molienda diaria (tm/día)	Días efectivos de molienda	Caña molida (tm)	Producción de azúcar (tm)	TCH	% Sacarosa	TAH
Magdalena	1,976	36,796	189	6,954,397	716,749	114.13	10.31	11.77
Pantaleón	1,870	25,938	185	4,798,528	498,273	106.57	10.38	11.06
Santa Ana	1,970	17,291	174	3,008,628	310,928	100.45	10.33	10.38
La Unión	1,969	16,612	182	3,023,367	339,644	112.82	11.23	12.67
El Pilar	1,979	13,942	170	2,370,069	254,731	N.D.	10.75	N.D.
Madre Tierra	1,963	9,967	184	1,833,884	197,725	108.19	10.78	11.66
Trinidad	1,988	9,055	186	1,684,254	171,642	95.42	10.19	9.72
Palo Gordo	1,930	8,325	192	1,598,455	170,296	95.11	10.65	10.13
Concepción	1,878	8,129	181	1,471,377	156,983	106.57	10.67	11.37
Tululá	1,914	5,735	175	1,003,597	108,859	94.48	10.85	10.25
Santa Teresa	1,864	477	83	39,567	3,755	N.D.	9.49	N.D.
La Sonrisa	1,958	347	58	20,151	1,992	N.D.	9.89	N.D.

Fuente: ASAZGUA y CENGICAÑA Boletín Estadístico No. 16:1, 2015. N.D. = No hay datos



Ingenios	TCH	% Sacarosa	TAH
Concepción	101.43	10.21	10.35
Pantaleón	101.42	10.44	10.59
Palo Gordo	87.59	10.47	9.22
Madre Tierra	101.79	10.86	11.05
Tululá	94.26	10.8	10.2
La Unión	103.29	11.03	11.48
Santa Ana	98.79	10.33	10.22
Magdalena	107.14	9.98	10.67
Trinidad	93.41	10.44	9.76
Agroindustri	99.58	10.39	10.35

Fuente: Boletín Estadístico CENGICAÑA, 2015 No. 16:1

Figura 5. Indicadores de Productividad de ingenios azucareros de Guatemala

4. Comparación con países exportadores de azúcar a nivel mundial

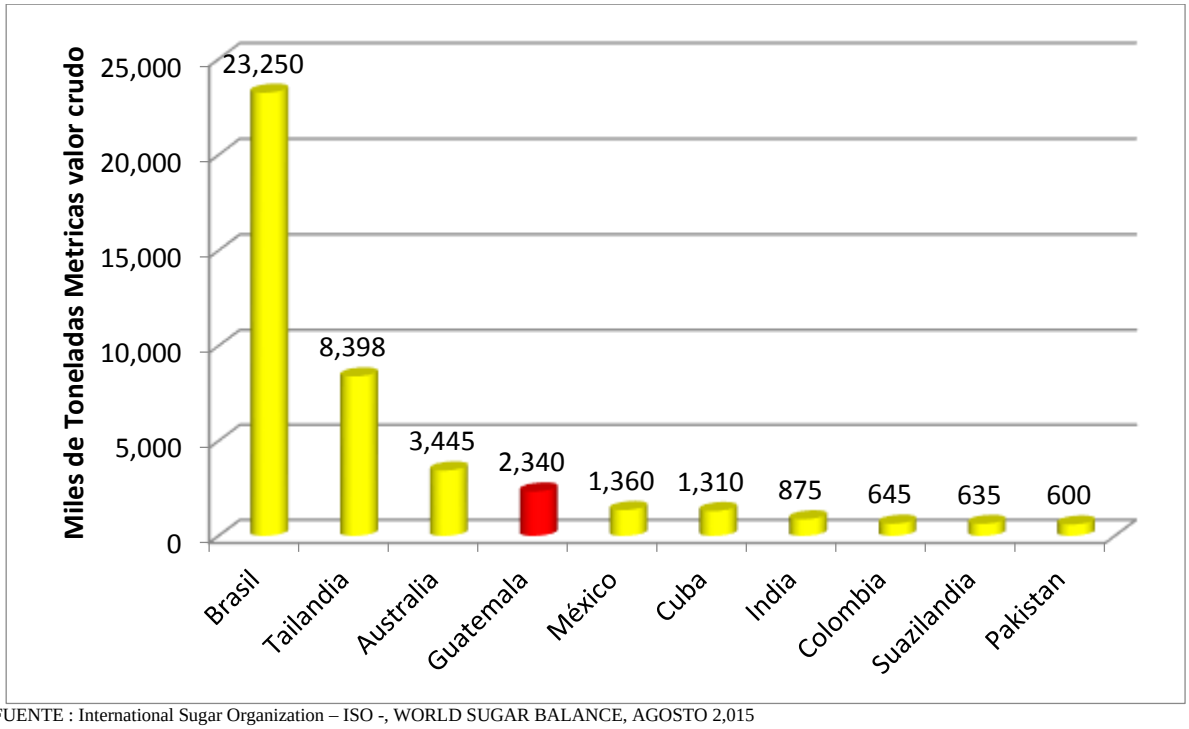
Según la International Sugar Organization, para la zafra 2014-2015 los principales países exportadores de azúcar a nivel mundial fueron Brasil, Tailandia, Australia, Guatemala, México, Cuba, India, Colombia, Suazilandia y Pakistán (Figura 6).

Del azúcar exportada por Guatemala para la zafra 2014-2015 aproximadamente 60% es azúcar cruda y 40% es azúcar blanca.

Los principales países a los que Guatemala exportó fueron China, Ghana, Chile, Estados Unidos, Corea, Taiwán y Japón.

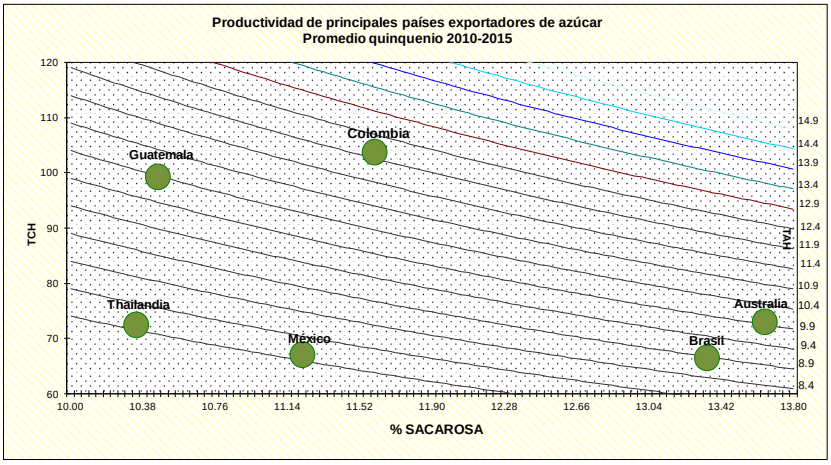
Los indicadores de productividad de seis de los principales países exportadores se observan en la Figura 7. Colombia en primer lugar con 12.03 TAH, Guatemala en segundo lugar con 10.38 TAH; éstos dos países obtienen altos niveles de TAH como producto de sus altos valores de TCH 104 y 99 para Colombia y Guatemala respectivamente, como promedio del quinquenio 2010-2015.

Australia y Brasil sobresalen en Rendimiento en % de Sacarosa con 13.64 y 13.35.



FUENTE : International Sugar Organization – ISO -, WORLD SUGAR BALANCE, AGOSTO 2,015

Figura 6. Principales exportadores (10) de azúcar a nivel mundial zafra 2014/15



País	Rendimiento		
	TCH	% Sacarosa	TAH
Brasil	66.50	13.35	8.89
Tailandia	72.48	10.32	7.48
Australia	73.03	13.64	9.96
Guatemala	100	10.39	10.35
México	67.07	11.21	7.52
Colombia	103.75	11.60	12.03

Fuente:
Brasil: UNICA: htpp://www.unicadata.com.br
Tailandia: Sugar Anual Report 2014 USDA
Australia: Sugar Annual Australia 2015
Guatemala: CENGICAÑA. 2015. Boletín Estadístico 16-1
México: http://www.campomexicano.gob.mx
Colombia: Informes Anuales CENICAÑA

Figura 7. Productividad de principales países exportadores de azúcar. Promedio quinquenio 2010-2015.

5. Factores de desarrollo

Diversos autores describen los principales factores que han incidido en el desarrollo de la Agroindustria Azucarera Guatemalteca. Estos son:

Cuadro 3. Principales factores de desarrollo de la Agroindustria Azucarera de Guatemala

FACTOR	DESCRIPCIÓN	AUTOR (ES)
Ecológico	Condiciones agroecológicas favorables	International Sugar Journal 1998
Organizacional Gerencial	Industria privada Organización gremial Método de exportación Terminal de exportación Diversificación Sostenibilidad	International Sugar Journal, 1998 CEPAL, 2007 TECNICAÑA, 2005 PNUD/Guatemala, 2009 FUNDE, 2010 CEPAL, 2012 Hasrajani, 2004 McSweeney, 2005
Gestión de la Administración	Capacidad de Inversión Convenios	ASTI-IFPRI-IDB, Gert-Jan Stads y Nienke M. Beintema, 2009 www.eeaoc.org.ar/convenios
Tecnológico	Operaciones en campo Operaciones en fábrica Investigación y desarrollo Capacitación Transferencia de tecnología Benchmarking Biotecnología Productividad	Int. Sugar Jul 1998 Herrera *et al.*, 2001 Meneses *et al.,* 2003 ASTI-IFPRI-IICA, 2008 GIPB-GLOBAL CROP DIVERSITY TRUST, 2009 Francisco Aguirre, 2012 MAGA, 2012 CEPAL-GIZ, 2013 http://www.ecocienciagt.com/articulos/la-ciencia-detr-s-de-una-productiva-zona-ca-era http://research.ipni.net/research/projects.nsf/0/FF61F4943CE63BAD85257D74004AA861 Hasrajani, 2004 http://agricultura-medioambiente.com/ http://www.cepal.org/publicaciones/xml/0/4600/capiv.htm http://www.icidca.cu/Red/participantes/participantes.htm McSweeney, 2005 http://www.mintrabajo.gob.gt/index.php/nota-principal/595-mintrab-intercambia-conocimientos-con-sector-azucarero.html http://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PDIS-92-6-0973C Menéndez y Estévez, 2005 Tay y Huete, 2006 http://www.conadesuca.gob.mx/citcana.html FORAGRO-IICA,2006 Pamela Pennington, 2012 Gesly Anibal Bonilla L. 2014 http://www.ticotimes.net/2013/12/30/guatemala-s-sugar-industry-rakes-in-profits-thanks-to-high-productivity-low-wages https://books.google.com.gt/books?id=qKvVAgAAQBAJ&pg=PA112&lpg=PA112&dq=I%2BD+cengica%C3%B1a&source=bl&ots=KiezYNyOU&sig=3Knyt9J0SyRu7pEe5RMJb_ewwWI&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=I%2BD%20cengica%C3%B1a&f
Social	Responsabilidad Social Empresarial Educación, salud y desarrollo municipal	Herrera *et al.,* 2001 McSweeney, 2005

En el libro El Cultivo de la Caña de Azúcar en Guatemala, el Capítulo I describe de manera general el desarrollo tecnológico de la Agroindustria Azucarera, incluyendo las políticas de Investigación y Desarrollo a nivel sectorial, las estrategias de priorización de los programas y proyectos de investigación y cambios en los factores tecnológicos.

Dicho libro puede obtenerse gratuitamente en los siguientes sitios:

CENGICAÑA
http://www.cengicana.org/es/publicaciones/libro-de-la-cana-de-azucar

AGORA-FAO
http://www.fao.org/agora/es/

SLIDESHARE
http://www.slideshare.net/mmelgar0506/libro-el-cultivo-de-la-caa-de-azcar-16-febdoc?qid=d222d58e-39a4-40ce-94e9-b7013970dbe3&v=&b=&from_search=1

DIALNET
https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=572719

Sistema de innovación de la caña de azúcar en Guatemala

De acuerdo con Tosi, 2010, el desempeño innovador de un país, región o sector no puede ser evaluado focalizando solo los logros de las organizaciones individualmente. Por el contrario, la innovación es un proceso que resulta de la interacción de diversas organizaciones.

En la Figura 8 se presentan las principales empresas u organizaciones que participan en el sistema de innovación de la caña de azúcar en Guatemala.

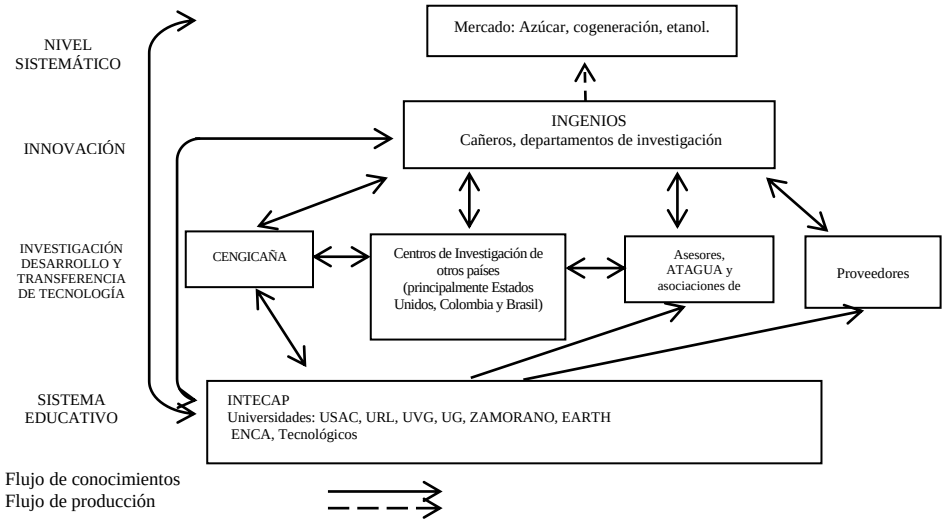


Figura 8. Sistema de innovación de la caña de azúcar en Guatemala

Todos los autores mencionados en el Cuadro 3 coinciden en que el componente tecnológico, ha tenido un rol importante en el desarrollo de la Agroindustria Azucarera de Guatemala.

6. Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar, CENGICAÑA

CENGICAÑA inició sus operaciones en 1992 y ha colaborado con la Agroindustria Azucarera a incrementar la productividad del azúcar por unidad de área.

Las políticas de Investigación y Desarrollo de la Agroindustria Azucarera que han orientado el trabajo de CENGICAÑA son las siguientes:

Cuadro 4. Políticas de investigación y desarrollo

POLÍTICA	DESCRIPCIÓN	ESTRATEGIA
1. POLÍTICA DE COORDINACIÓN SECTORIAL	Las actividades de desarrollo científico y tecnológico, y transferencia de tecnología se realizarán con la participación de las empresas que conforman el sector azucarero en forma coordinada.	Creación del Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar (CENGICAÑA).
2. POLÍTICA DE PRIORIZACIÓN DE LOS PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN	La investigación científica y tecnológica se orientará a resolver los problemas prioritarios del cultivo de la caña de azúcar.	Elaboración de planes estratégicos y operativos con la participación de los niveles gerenciales y técnicos de los ingenios.
3. POLÍTICA DE FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS	La capacitación, actualización y formación de profesionales y técnicos será una actividad prioritaria para el desarrollo tecnológico del sector. Se seguirá un enfoque de universidad corporativa.	Vinculación con instituciones nacionales e internacionales para la formación de recursos humanos.
4. POLÍTICA DE GESTIÓN TECNOLÓGICA	Se facilitará la difusión de los resultados de las investigaciones a través de actividades conjuntas con los ingenios azucareros. Se desarrollará un sistema de gestión tecnológica, un sistema de innovación y un sistema de inteligencia tecnológica colectiva.	• Creación de comités específicos • Organización de eventos técnicos y congresos • Elaboración de publicaciones • Investigación coordinada • Eventos de Benchmarking • Establecimiento de una biblioteca especializada. • Creación de portal Web
5. POLÍTICA DE COOPERACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL	Se establecerá y fortalecerá la vinculación de CENGICAÑA con otros centros de investigación de caña y azúcar, a nivel internacional y organizaciones nacionales	Establecer convenios y otros mecanismos que permitan el desarrollo de programas o proyectos conjuntos, que promuevan el intercambio tecnológico.
6. POLÍTICA DE INVERSIÓN EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA	Se identificarán mecanismos que estimulen la inversión en ciencia y tecnología por parte de los empresarios del sector.	Presentaciones o elaboración de publicaciones que demuestren la rentabilidad de las inversiones en investigación.
7. POLÍTICA DE GESTIÓN DE CALIDAD	CENGICAÑA implementará un sistema de gestión de calidad	Certificación del Sistema de Gestión de la Calidad de CENGICAÑA, de acuerdo con la Norma ISO 9001:2000 en 2006 y recertificación ISO 9001:2008 en 2009, 2012, 2015.

El Centro tiene como objetivos estratégicos:

1. Aumentar la rentabilidad y sostenibilidad de la Agroindustria Azucarera a través de la mejora continua de los procesos de Variedades, Manejo Integrado de Plagas, Biotecnología, Fertilización, Riegos, Agricultura de Precisión, Cosecha, Malezas y Madurantes, Recuperación de sacarosa y Eficiencia energética.
2. Evaluar e implementar nuevos programas de investigación en fábrica, cogeneración y coproductos.
3. Mejorar la transferencia de tecnología a los ingenios asociados, por medio de capacitación, divulgación y promoción de los procesos de Benchmarking, en campo, fábrica y transporte.
4. Asegurar la satisfacción de los asociados con tecnologías para mejorar la rentabilidad y la sostenibilidad y *mantener el Sistema de Gestión de la Calidad certificado de acuerdo con la Norma ISO 9001:2008*.
5. Desarrollar un programa continuo de educación, formación y actualización del personal técnico de CENGICAÑA y la Agroindustria Azucarera.

Los programas y proyectos que desarrolla CENGICAÑA con base en la priorización definida conjuntamente, por la Junta Directiva, Gerentes Agrícolas y Gerentes Industriales, se listan en el siguiente Cuadro:

Cuadro 5. Programas y proyectos de investigación de CENGICAÑA

PROGRAMAS	ÁREAS	PROYECTOS
■ **Programa de Variedades**	1. Fitomejoramiento	1. Recurso Genético 2. Cruzamientos 3. Programa de selección 4. Desarrollo Comercial
	2. Biotecnología	1. Micropropagación 2. Detección molecular de enfermedades 3. Uso de marcadorres moleculares 4. Participación en el International Consortium of Sugar Cane Biotechnology, ICSB.
	3. Fitopatología	1. Proceso cuarentenario 2. Detección de patógenos en semilleros
■ **Programa Manejo Integrado de Plagas**	1. Entomología	1. Bioecología de plagas y sus enemigos naturales 2. Investigación bioeconómica de plagas 3. Desarrollo de estrategias de control 4. Manejo regional de plagas (Area Wide)
■ **Programa de Agronomía**	1. Fertilización y Nutrición Vegetal	1. Requerimiento de nutrientes y fertilización 2. Uso y manejo de fertilizantes 3. Uso y manejo de subproductos 4. Reciclaje de nutrientes y uso de abonos verdes
	2. Riegos	1. Eficiencia técnica y económica del riego 2. Manejo sostenible del agua 3. Análisis agrometeorológicos
	3. Agricultura de Precisión	1. Agricultura de Precisión 2. Sistemas de información geográfica 3. Manejo agronómico por ambiente (MAPA)
	4. Cosecha	1. Zonificar las áreas para la cosecha 2. Elaborar una guía técnica para la cosecha 3. Transferencia de tecnología y capacitación 4. Investigación
	5. Malezas y Madurantes	1. Inhibidores de floración 2. Madurantes 3. Manejo de Malezas
■ **Programa de Investigación Industrial**	1. Recuperación de Sacarosa	1. Reducción de pérdidas de sacarosa (en miel final, bagazo de indeterminadas) 2. Homologación de instructivos con comité de Normalización y Estandarización
	2. Eficiencia Energética	1. Diagnóstico y seguimiento de generadores de vapor 2. Caracterización y mejoramiento de combustibles 3. Análisis para la reducción de pérdidas de energía 4. Factibilidad de coproductos

Fuente: CENGICAÑA. Plan Operativo 2017.

En este documento también se presentan:

1. Los cuadros de personal directivo y técnico de CENGICAÑA de 1992 a 2017.
2. Listados de eventos importantes y logros a nivel de gestión y de cada área técnica.

Referencias bibliográficas

1. ASAZGUA. 2016. Asociación de Azucareros de Guatemala. Consultado en mayo 2016. Disponible en www.azucar.com.gt

2. BANGUAT. 2016. Banco de Guatemala. Consultado en mayo 2016. Disponible en http://www.banguat.gob.gt/inc/ver.asp?id=/estaeco/ceie/CG/2015/ceie01.htm

3. BANGUAT. 2016. Banco de Guatemala. Importaciones realizadas por partida. Consultado en mayo 2016. Disponible en: http://www.banguat.gob.gt/estaeco/ceie

4. CENGICAÑA (Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar). 2012. El Cultivo de la Caña de Azúcar en Guatemala. Melgar, M.; Meneses, A.; Orozco, H.; Pérez, O.; y Espinosa, R. (eds.). Guatemala. 512 p.

5. CENICAÑA, (Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia). 2015. Informe Anual 2014.

6. CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (GIZ) Agencia Alemana de Cooperación Internacional 2013. Sistemas de innovación en Centroamérica Fortalecimiento a través de la integración regional. Santiago de Chile. Pag. 101. En formato PDF.

7. CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2007. Diagnóstico preliminar de los aspectos agrícolas para producción local de etanol, a base de caña de azúcar en América Central. 23pgs. En formato PDF.

8. FAO, (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2016. Consultado en mayo 2016. Disponible en www.fao.org

9. FORAGRO (Foro de las Américas para la Investigación y el Desarrollo Tecnológico Agropecuario), IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2006. Situación institucional de las biotecnologías aplicadas a la agricultura en América Latina y el Caribe. San José de Costa Rica. 176Pags. En formato PDF.

10. Germain Lefevre, A.; Ramírez, M.H. 2010. Primera aproximación a las oportunidades y amenazas de los biocombustibles en Centroamérica. 1ª.ed. San Salvador, El Salvador. FUNDAE. 210p. En formato PDF.

11. GIPB (Global Partnership Initiative for Plant Breeding Capacity Building), -GLOBAL CROP DIVERSITY TRUST, 2009. Plant Breeding and Related Biotechnology Capacity. Report. Guatemala. 27 pgs. En formato PDF.

12. Hasrajani, N. 2004. La industria azucarera en Guatemala: Una Visión Global. ISJ Vol CVI N1267 jul p.385-389

13. Herrera, J.; Orive, J.; Boesche, A. 2001. Guatemala Sugar industry , INT. SUGAR JNL., VOL. 103, NO. 1235 p.484-485

14. IFPRI (Instituto Internacional de Investigación en Políticas Alimentarias), IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura).2008. I&D Agropecuaria en América Central políticas, inversiones y perfil institucional. Informe regional ASTI. 55pags. En formato PDF.

15. International Sugar Journal. 1998. Guatemala continúa la trayectoria de éxitos. ISJ Vol100 No 1190 February. p46

16. ISO, International Sugar Organization. 2015. World Sugar Balance, agosto 2,015.

17. MAGA (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación). 2012. Plan estratégico institucional del MAGA. Pag11. En formato PDF

18. McSweeney, J.F.; 2005. Guatemala From Zero to major exporter 1960-2004. Proc ISSCT Vol25. pp.465-470

19. Melgar, M.; Quemé, J. 2015. Adaptación del cultivo de la caña de azúcar al cambio climático de Guatemala. Sugar-Journal (USA) Enero 2015. Volume 77 Número 8. pp 20- 29.

20. Menéndez, M.; Estévez, M.; 2005 Reporte de inteligencia competitiva, DCE, Ministerio de Economía de El Salvador. Artículo electrónico. Http://www.elsalvadorcompetitivo.gob.sv/Reportes%20IC/Reporte%20de%20Inteligencia%20Competitiva%20_azucar.pdf

21. Meneses A.; Melgar, M.; Posadas, W. 2015. Series históricas de producción, exportación y consume de azúcar en Guatemala. Boletín estadístico, 16:1 8p. En: www.cengicana.org

22. Meneses, A.; Melgar, M.; Cano, W. 2003. Desarrollo de la agroindustria azucarera en Guatemala. SJ October Vol.62, No5. pp.18-19

23. PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2009. Competitividad y organizaciones gremiales privadas: un mundo en transición. –Guatemala- pags.18-33. Documento en línea: https://issuu.com/indh_guatemala/docs/cuaderno_20072008-5l consultado el 08/06/2016.

24. Stads, G.S.; Beintema, N.M. 2009. Investigación agrícola pública en América Latina y el Caribe. *Tendencias de capacidad e inversión.* Informe de síntesis ASTI. (IFPRI-IBD). 36pgs. En formato PDF.

25. TECNICAÑA, 2005. Misión tecnológica a la industria azucarera de Guatemala. 26 de enero – 5 de febrero de 2005. 57pgs. En Formato PDF.

26. Tosi, F.; Andreé; Gaya, S. Mirna; Barbosa, C. Luis. 2010. The Brazilian sugarcane innovation system. Energy Policy. Vol. 39. pp. 156-166.

27. União da Indústria de Cana-de-Açúcar, (UNICA). 2016. Consultado en mayo 2016. Disponible en: http://www.unicadata.com.br/

JUNTAS DIRECTIVAS DE CENGICAÑA
1992-2017

CARGOS	1992-1994	1994-1996	1997-1999	1999-2001	2001-2003	2004 - 2006	2006 - 2008
Presidente	Ing. Fraterno Vila	Ing. Fraterno Vila	Ing. Luis Pedro Escaler	Ing. Fraterno Vila	Ing. Mauricio Cabarrús	Ing. Mauricio Cabarrús	Ing. Miguel Maldonado
Vice-Presidente	Ing. Miguel Fernández	Ing. Luis Pedro Escaler	Ing. Mauricio Cabarrús	Ing. Mauricio Cabarrús	Lic. Alfredo Vila	Ing. Miguel Maldonado	Ing. Mauricio Cabarrús
Miembros Junta Directiva	Ing. Luis Pedro Escaler	Ing. Mauricio Cabarrús	Ing. Fraterno Vila	Ing. Miguel Maldonado	Ing. Miguel Maldonado	Ing. Max Zepeda	Ing. Max Zepeda
	Lic. José Gerardo García	Ing. Miguel Maldonado	Ing. Miguel Maldonado	Ing. Max Zepeda	Ing. Max Zepeda	Ing. Jorge Widmann	Ing. Jorge Widmann
	Ing. Héctor Ranero	Ing. Héctor Ranero	Ing. Max Zepeda	Ing. Jaime Botrán	Ing. Jaime Botrán	Ing. Jorge Leal	Ing. Jorge Leal
	Ing. Eduardo Cucalón	Ing. Sergio Méndez	Ing. Ricardo Schaeuffler	Ing. Jorge Leal	Ing. Jorge Leal	Ing. Jaime Botrán	Ing. Jaime Botran
	Ing. Arturo Gándara	Ing. Arturo Gándara	Ing. Héctor Ranero	Ing. Jorge Widmann	Ing. Jorge Widmann	Ing. Arturo Gándara	Ing. Arturo Gándara
	Ing. Dieter Haeckel	Lic. William Calvillo	Lic. William Calvillo	Ing. Arturo Gándara	Ing. Arturo Gándara	Ing. Héctor Ranero	Ing. Héctor Ranero
	Lic. Armando Boesche		Ing. Arturo Gándara	Ing. Bayardo Lanzas	Ing. Bayardo Lanzas	Lic. William Calvillo	Lic. William Calvillo
				Ing. Mario Bouscayrol	Ing. Mario Bouscayrol		
				Ing. Héctor Ranero	Ing. Eduardo Cucalón		
				Lic. William Calvillo	Ing. Héctor Ranero		
					Lic. William Calvillo		
Director General	Ing. Carlos Buenaventura	Dr. Mario Melgar	Dr. Mario Melgar	Dr. Mario Melgar	Dr. Mario Melgar	Dr. Mario Melgar	Dr. Mario Melgar

JUNTAS DIRECTIVAS DE CENGICAÑA
1992-2017

CARGOS	2008 - 2010	2010-2012	2012-2014	2014-2016	2016 - 2018
Presidente	Ing. Miguel Maldonado	Ing. Mauricio Cabarrús	Ing. Mauricio Cabarrús	Ing. Max Zepeda	Ing. Herbert González
Vice-Presidente	Ing. Mauricio Cabarrús	Ing. Max Zepeda	Ing. Max Zepeda	Ing. Herman Jensen	Ing. Salvador Biguria
Miembros Junta Directiva	Ing. Max Zepeda	Ing. Jorge Sandoval	Ing. Herman Jensen	Ing. Jaime Botrán	Ing. Álvaro Ruiz
	Ing. Jorge Widmann	Ing. Herman Jensen	Ing. Jaime Botrán	Ing. Jorge Sandoval	Lic. Julio Asensio
	Ing. Jorge Leal	Ing. Jorge Widmann	Dr. Freddie Pérez	Ing. Jorge Leal	Lic. Alfredo Vila
	Ing. Jaime Botrán	Ing. Jorge Leal	Ing. Jorge Sandoval	Ing. Christian Ufer	Ing. Luis Fernando Leal
	Ing. Arturo Gándara	Ing. Jaime Botrán	Ing. Jorge Leal	Ing. Arturo Gándara	Ing. José Andrés Botrán
	Dr. Freddie Pérez	Ing. Arturo Gándara	Ing. Arturo Gándara	Dr. Freddie Pérez	Lic. Armando Boesche/ Ing. Luis Miguel Paiz
	Ing. Herman Jensen	Dr. Freddie Pérez	Ing. Miguel Maldonado	Lic. William Calvillo	Lic. Christian Weissenberg
	Ing. Héctor Ranero	Ing. Héctor Ranero	Ing. Christian Ufer	Ing. Héctor Ranero	Licda. María Eugenia Ruiz
	Lic. William Calvillo	Lic. William Calvillo	Lic. William Calvillo	Ing. Miguel Maldonado	
			Ing. Héctor Ranero	Ing. Mauricio Cabarrús	
				Ing. Jorge Orellana	
Director General	Dr. Mario Melgar	Dr. Mario Melgar	Dr. Mario Melgar	Dr. Mario Melgar	Dr. Mario Melgar

COMITÉ TÉCNICO AGRÍCOLA
1992-2017
PLANES ESTRATÉGICOS

INGENIO	1995-2000	2000-2005	2005-2015	2016-2020
Pantaleón - Concepción	Ing. Miguel Recinos (Presidente)	Ing. Miguel Recinos (Presidente)	Ing. Miguel Recinos (Presidente)	Ing. Rolando Acevedo
	Ing. Roberto Ventura	Ing. Julio Leal	Ing. Julio Leal	Ing. Erick Corado
			Ing. Rolando Acevedo	
Palo Gordo	Ing. José Martínez	Ing. Vinicio Paz	Ing. José Estrada	Ing. Jorge Orellana
				Ing. Elvis Reyes
El Baúl	Ing. Otto Escobar	Ing. Jorge Fernández		
La Unión - Los Tarros	Ing. Elvis Reyes	Ing. Jorge Sandoval	Ing. Jorge Sandoval	Ing. José Estrada
	Ing. Rodolfo Arroyave	Ing. Elvis Reyes	Ing. Alfredo Gil	
Madre Tierra	Ing. Roderico Méndez	Ing. Roderico Méndez	Ing. Roderico Méndez	Ing. Roderico Méndez
				Ing. Carlos Echeverría (Presidente)
Tululá	Ing. Pablo Lembke	Ing. Víctor Hugo Ordóñez	Ing. Elvis Reyes	Ing. Pablo Lembke
San Diego - Trinidad	Sr. Mardoqueo Camey	Ing. Juan Arrivillaga	Ing. Roberto Ventura	Ing. Oscar Villagrán
	Lic. Alfredo Vila	Ing. Oswaldo Sáenz	Ing. Oswaldo Sáenz	
Santa Teresa	Ing. Federico Aguilar	Ing. Alfredo Ortíz	Ing. Enrique Solórzano	Ing. Carlos Méndez
La Sonrisa	Ing. Luis Fernando Pivaral	Dr. Pablo Sosa	Dr. Pablo Sosa	Ing. Martin Haeckel
Santa Ana	Ing. Eduardo Cucalón	Ing. Javier Fernández	Ing. Javier Fernández	Ing. Roberto Morales
				Ing. Edwing Natareno
Guadalupe	Lic. Pietro Albani	Ing. Jorge Widmann	Ing. Jorge Widmann	
Magdalena	Ing. Juan Arrivillaga	Ing. Sergio Calderón	Ing. Sergio Calderón	Ing. Juan Luis Gómez
				Ing. José Miguel Del Cid
Tierra Buena	Ing. Bayardo Lanzas	Ing. Bayardo Lanzas		
Rep. Productores de Caña	Ing. Francisco Viteri	Ing. Fernando Asturias	Ing. Fernando Asturias	Ing. Luis González
Rep. ATAGUA	Ing. Carlos Zelada	Ing. Luis Rodríguez	Ing. Max Letona	Dr. Luis Molina

COMITÉ TÉCNICO INDUSTRIAL
PLANES ESTRATÉGICOS

INGENIO	2010-2015	2016-2020
Pantaleón - Concepción	Ing. Max Letona	Ing. Oswaldo Mendoza
	Ing. Rodolfo García Soto (Presidente)	Ing. Ludwing Miranda
		Ing. Guillermo Benítez
		Ing. Edgar Huitz
Palo Gordo	Ing. Carlos Archila	Ing. Marino Mendoza
	Ing. Estuardo Luque	Ing. José Orozco
La Unión	Ing. Carlos Cifuentes	Ing. Elfego Bautista
	Ing. José Luis Alfaro	Ing. Edwin Delgado
		Ing. Milton Cifuentes (Presidente)
Madre Tierra	Ing. Hugo Mosquera	Ing. Hugo Mosquera
	Ing. Guillermo Goshop	Ing. Guillermo Goshop
Tululá	Ing. Julio Salazar	Ing. Erick Orellana
		Ing. Julio Salazar
San Diego - Trinidad	Ing. Carlos López	Ing. Carlos López
		Ing. Erick Chávez
Santa Ana	Ing. Erick Cruz	Ing. Erick Cruz
	Ing. Marco Tulio Romero	Ing. Marco Tulio Romero
Magdalena	Ing. José Abel Lima	Ing. Julio Morales
	Ing. Julio Morales	Ing. José Abel Lima
Rep. ATAGUA		Ing. Omar Escobar

PERSONAL PROFESIONAL DE CENGICAÑA
1992-2007

AREA	PROFESIONAL	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Dirección General	Ing. Carlos Buenaventura	✓	✓	✓													
	Dr. Mario Melgar			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Unidad Administrativa	Ing. Roger Valenzuela					✓	✓	✓	✓								
	Lic. Werner de León									✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fitomejoramiento	Dr. Gregorio Soto	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓							
	Ing. Héctor Orozco			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Dr. José Luis Quemé									✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fitopatología	Ing. Werner Ovalle	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Biotecnología	Ing. Luis León										✓	✓					
	Dra. Andrea Maldonado												✓	✓	✓	✓	✓
Entomología	Ing. Eduardo Carrillo	✓	✓	✓	✓	✓											
	Dr. Víctor Salguero						✓	✓	✓								
	Ing. José Manuel Márquez									✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fertilización	Ing. Ovidio Pérez	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Riegos	Ing. David Juárez	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								
	Ing. Otto Castro											✓	✓	✓	✓	✓	✓
Agrometeorología	Ing. Otto Castro						✓	✓	✓	✓							
	Ing. Jorge Sánchez										✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sistema de Información Geográfico	Ing. Pablo Balañá												✓	✓	✓		
	Ing. Alfredo Suárez															✓	✓
Malezas y Madurantes	Ing. Manuel Martínez	✓	✓	✓	✓	✓											
	Ing. Álvaro Leonardo						✓	✓	✓								
Laboratorio Agronómico	Dr. Enrique Acevedo	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓								
	Licda. Wendy de Cano									✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Tecnología Azucarera/ Sistema de Gestión de la Calidad	Inga. Claudia Ovando												✓	✓	✓	✓	
	Ing. Rodolfo Aguilar															✓	✓
Transferencia de Tecnología y Capacitación	Ing. Luis Melgar	✓	✓	✓													
	Ing. Julio Catalán			✓	✓	✓	✓	✓	✓								
	Ing. Adlai Meneses				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Biblioteca	Lic. Roberto Hernández	✓	✓	✓	✓	✓											
	Lic. Estuardo Catalán							✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Economía	Dr. Juan Carlos Méndez				✓												
	Ing. Jorge Ortega					✓	✓	✓	✓								

PERSONAL PROFESIONAL DE CENGICAÑA
2008-2017

AREA	PROFESIONAL	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Dirección General	Dr. Mario Melgar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Unidad Administrativa	Lic. Werner de León	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fitomejoramiento	Ing. Héctor Orozco	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Dr. José Luis Quemé	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Ing. Fredy Rosales Longo				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Ing. Salomón García									✓	✓
Fitopatología	Ing. Werner Ovalle	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Ing. Salomón García								✓		
Biotecnología	Dra. Andrea Maldonado	✓	✓								
	Dr. Luis Molina			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Ing. Andrés Ávalos					✓	✓				
Entomología	Ing. José Manuel Márquez	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Inga. Cecilia Falla			✓	✓	✓					
Fertilización	Ing. Ovidio Pérez	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Riegos	Ing. Otto Castro	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Agrometeorología	Ing. Otto Castro	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sistema de Información Geográfico	Ing. Alfredo Suárez	✓	✓	✓							
	Ing. Braulio Villatoro	✓	✓	✓							
Agricultura de Precisión	Ing. Braulio Villatoro				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Malezas y Madurantes	Dr. Gerardo Espinoza	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Ing. Joel Morales						✓	✓	✓	✓	✓
Cosecha	Ing. Joel Morales									✓	
	Ing. Braulio Villatoro										✓
Recuperación de Sacarosa	Dr. Rodolfo Espinosa				✓	✓	✓				
	Lic. Luis Monterroso				✓	✓					
	Ing. Byron López					✓	✓	✓	✓	✓	
	Inga. Raisa Vega									✓	✓
Eficiencia Energética	Ing. Mario Muñoz				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Laboratorio Agronómico	Licda. Wendy de Cano	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Transferencia de Tecnología y Capacitación	Ing. Adlai Meneses	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Biblioteca y Web	Lic. Estuardo Catalán	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

PERSONALIDAD DESTACADA
EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA AZUCARERA

En el año 2001 la Junta Directiva de CENGICAÑA decidió la creación de un reconocimiento para una personalidad destacada en Ciencia y Tecnología Azucarera de acuerdo a las siguientes normas.

Normas para la selección

1. El reconocimiento es otorgado por la Junta Directiva de CENGICAÑA para el aniversario de CENGICAÑA, durante la última semana del mes de abril de cada año.
2. El objetivo del galardón es el de reconocer la labor de personas que se han destacado durante su vida profesional en la ciencia y tecnología azucarera a través de actividades en gestión, educación, capacitación, generación, adaptación, desarrollo o transferencia de tecnología.
3. Las personas seleccionadas recibirán un diploma y una placa honorífica que será colocada en el Tablero de la entrada principal de CENGICAÑA.
4. La periodicidad del reconocimiento será anual.
5. Las postulaciones deben considerar a personas que cumplan con los siguientes requisitos:
   a. Una trayectoria en la agroindustria azucarera no inferior a los 10 años.
   b. Haber contribuido a la formación de nuevos profesionales en cualquiera de las áreas de trabajo de la agroindustria azucarera.
   c. Haber: Gestionado, Generado, Adaptado, Desarrollado o Transferido tecnologías que hayan contribuido a aumentar la productividad y sostenibilidad de la agroindustria azucarera.

Las personas que han recibido este reconocimiento se mencionan en el cuadro siguiente.

Personalidades Destacadas en la Ciencia y Tecnología Azucarera

2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Ing. Luis Pedro Escaler	Ing. Fraterno Vila	Ing. Eusebio Portela	Ing. Álvaro Ruiz	Sr. Julio Herrera	Ing. Roberto Balsells	Lic. Armando Boesche	Ing. Alejandro Botrán	Ing. Ramón Campollo
Dr. Gregorio Soto	Ing. Miguel Fernández		Ing. Miguel Rodríguez	Lic. José Molina				Sr. Ricardo Campollo
Ing. Rogelio Gómez	Ing. Jorge Juárez							Sr. Similiano García
	Ing. Julio Tejada							

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ing. Luis Verdugo	Sr. Luis Recinos	Licda. María Eugenia Ruíz	Ing. Carlos René Cifuentes	Ing. Mauricio Cabarrús	Licda. Yolanda Toledo de Leal	Lic. José Orive	Ing. Herbert González
		Ing. Héctor Ranero					Dr. Marco A. García Noriega

International Society of Sugar Cane Technologists
- ISSCT -

La International Society of Sugar Cane Technologists, ISSCT, tiene como misión apoyar el avance económico y sostenible de las industrias azucareras del mundo y comunidades asociadas a través de promover investigación, desarrollo, innovación y transferencia de tecnología compartiendo conocimiento entre sus miembros para su desarrollo profesional.

La ISSCT integra miembros individuales, asociaciones de técnicos, miembros corporativos e instituciones vinculadas a la caña de azúcar y el azúcar de aproximadamente 75 países de todo el mundo.

Desde su fundación en 1924 ha organizado 29 Congresos en todos los continentes. En Tucumán, Argentina se realizará el congreso número XXX, a Guatemala le correspondió organizar el Aniversario de Plata al ser la sede del XXV Congreso de la ISSCT. Los países que han organizado congresos se presentan a continuación:

Congresos de la ISSCT de 1,924 al 2,019

Congreso	Ciudad y País	Año	Asistencia de delegados
I	Honolulu, Hawaii	1924	58
II	Habana, Cuba	1927	159
III	Java, Indonesia	1929	145
IV	San Juan, Puerto Rico	1932	63
V	Brisbane, Australia	1935	122
VI	Baton Rouge, Louisiana	1938	174
VII	Brisbane, Australia	1950	113
VIII	British West Indies	1953	277
IX	Nueva Delhi, India	1956	263
X	Honolulu, Hawaii	1959	481
XI	Mauricio	1962	247
XII	San Juan, Puerto Rico	1965	423
XIII	Taipei, Rep. De China	1968	469
XIV	New Orleans, Louisiana	1971	704
XV	Durban, Rep. de Sudáfrica	1974	821
XVI	Sao Paulo, Brasil	1977	1,631
XVII	Manila, Filipinas	1980	953
XVIII	Habana, Cuba	1983	1,440
XIX	Yakarta, Indonesia	1986	933
XX	Sao Paulo, Brasil	1989	917
XXI	Bangkok, Tailandia	1992	900
XXII	Cartagena, Colombia	1995	1,200
XXIII	Nueva Delhi, India	1999	900
XXIV	Brisbane, Australia	2001	862
XXV	Guatemala, Guatemala	2005	827
XXVI	Durban, Sudáfrica	2007	800
XXVII	Veracruz, México	2010	1,100
XXVIII	Sao Paulo, Brasil	2013	850
XXIX	Chiang Mai, Tailandia	2016	950
XXX	Tucumán, Argentina	2019	

El Comité Organizador del Congreso Mundial "XXV ISSCT CONGRESS", organizado en Guatemala en el 2005 fue el siguiente:

Puesto en el Comité	Nombre	Empresa
Presidente Honorario	Ing. Alejandro Botrán	Presidente Junta Directiva, Ingenio Santa Ana
Presidente	Ing. Fraterno Vila Girón	Presidente de Junta Directiva ASAZGUA
Vicepresidente	Ing. Eugenio González	Junta Directiva, Ingenios La Unión/Los Tarros
Secretario/Tesorero	Ing. Mauricio Cabarrús	Gerente General, Ingenios Pantaleón/Concepción
Vocal	Ing. Jorge Leal	Junta Directiva, Ingenio Magdalena
Vocal	Lic. Julio Asensio	Gerente General, Ingenio Madre Tierra
Vocal, Comité Ejecutivo ISSCT	Dr. Mario Melgar	Director General, CENGICAÑA
Gerente	Ing. Miguel Recinos	Gerente Agrícola Corporativo, Ingenios Pantaleón/Concepción
Subgerente	Ing, Ricardo Guillén	Presidente, ATAGUA
Councillor	Ing. Luis Rodríguez	Jefe de Fábrica, Ingenios Pantaleón/Concepción
Registro	Ing. Rolando Acevedo	Jefe Área Técnica, Ingenios Pantaleón/Concepción
Tesorero Adjunto	Lic. William Calvillo	Gerente Financiero-Administrativo, ASAZGUA
Coordinadora General	Ana Isabel López	PLANIFIKA
Pre-Congreso		
Coordinador Pre-Congreso	Ing. Miguel Maldonado	Gerente de Operaciones, Ingenios La Unión/Los Tarros
Vicecoordinador	Ing. Adlai Meneses	Coordinador Programa de Transferencia de Tecnología y Capacitación, CENGICAÑA
Vicecoordinador	Ing. Jorge Sandoval	Gerente Agrícola, Ingenios La Unión/Los Tarros
Vicecoordinador	Ing. Javier Fernández	Gerente Agrícola, Ingenio Santa Ana
Vicecoordinador	Ing. Gustavo Sagastume	Vicepresidente, ATAGUA
Vicecoordinador	Ing. Romeo Montepeque	Jefe de Agronomía, Ingenios Pantaleón/Concepción

A partir del XXII Congreso de Colombia en 1995, técnicos guatemaltecos han ocupado puestos directivos en la ISSCT, los cuales se presentan a continuación:

Participación de Técnicos de Guatemala en puestos directivos de la International Society of Sugar Cane Technologists ISSCT

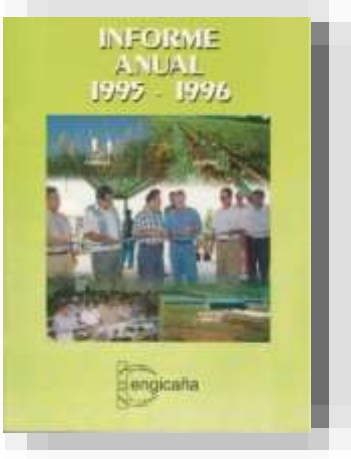
PUESTO	92-95 XXII Congreso Colombia	95-99 XXIII Congreso India	99-01 XXIV Congreso Australia	2001-2005 XXV Congreso Guatemala	2005-2007 XXVI Congreso South África	2007-2010 XXVII Congreso México	2010-2013 XXVIII Congreso Brasil	2013-2016 XXIX Congreso Tailandia
Honorary Life Member							Mario Melgar	Mario Melgar
Presidente Comité Técnico Vice-Presidente Comité Ejecutivo					Mario Melgar			
Comité Ejecutivo				Mario Melgar	Mario Melgar	Mario Melgar	Mario Melgar	
Consejo	Mario Melgar	Mario Melgar	Mario Melgar	Luis Rodríguez	Max Letona	Sergio Velásquez	Víctor Hugo Motta	Luis Molina
Comisiones:								
Agronomía					Ovidio Pérez Jorge Sánchez	Ovidio Pérez	Ovidio Pérez	Ovidio Pérez
Ingeniería Agrícola					Ricardo Guillen			
Gerencia					Jim Mc Sweeney			

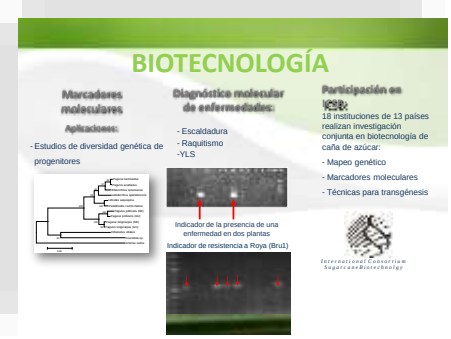
EVENTOS HISTÓRICOS IMPORTANTES EN EL DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN EN CAÑA DE AZÚCAR EN GUATEMALA

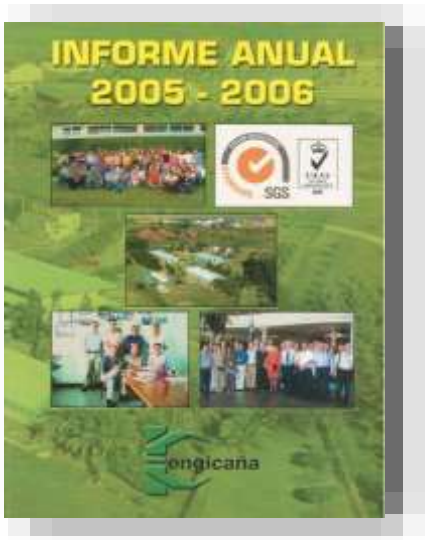
GESTIÓN

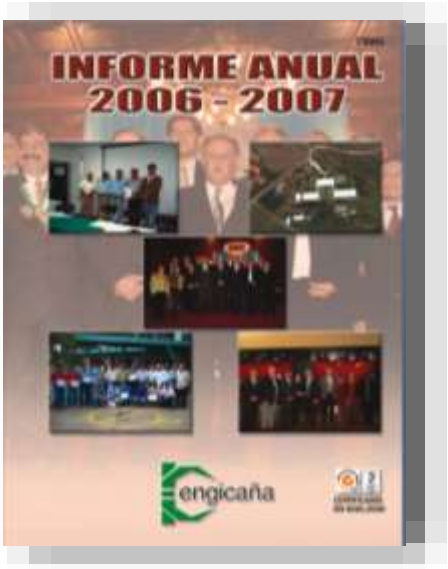
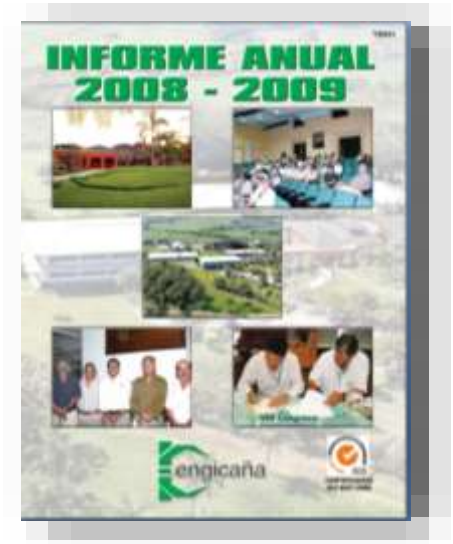
Dr. Mario Melgar

Año	Eventos históricos y logros	
1957	Fundación de la Asociación de Azucareros de Guatemala –ASAZGUA-	
1970	Creación de la Asociación de Técnicos Azucareros de Guatemala –ATAGUA-	
1974	ASAZGUA creó el Departamento Técnico, el cual funcionó hasta 1991, trabajando principalmente en la evaluación de variedades.	
1978 -	El ingenio Pantaleón principio a desarrollar trabajos de investigación, posteriormente lo hicieron los ingenios Santa Ana, Concepción y La Unión.	
1984	Técnicos de ATAGUA presentaron un anteproyecto para la creación del Centro Guatemalteco de Investigación de la Caña de Azúcar	
1992	Aprobación de la Estructura Organizacional y del Presupuesto para el Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar e inicio de operaciones	
1994	ATAGUA organiza el III Congreso de ATALAC	
1995	Elaboración del Plan Estratégico 1995 – 2000 de CENGICAÑA, con la participación de la Junta Directiva y el Comité Técnico Asesor	

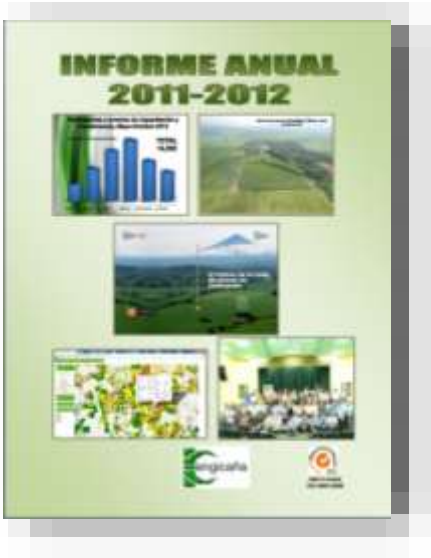
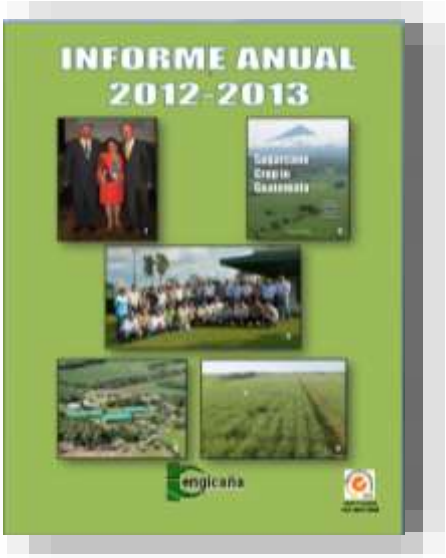
Año	Eventos históricos y logros	
1996	Inauguración de los edificios de CENGICAÑA	
1997	Aprobación de los Estatutos y reconocimiento de la personería jurídica de CENGICAÑA. Acuerdo Ministerial 175-97. Publicada en el Diario de Centroamérica el 16 de junio de 1997.	
1998	CENGICAÑA, ASAZGUA y GEPLACEA organizan la I Reunión Mundial y VII Reunión Latinoamericana y del Caribe de Directores de Centros de Investigación de Caña de Azúcar	

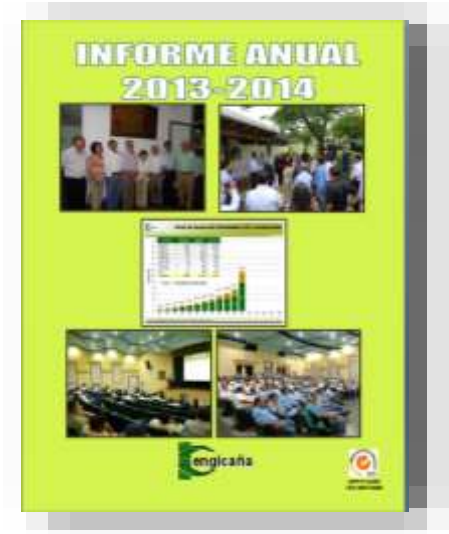
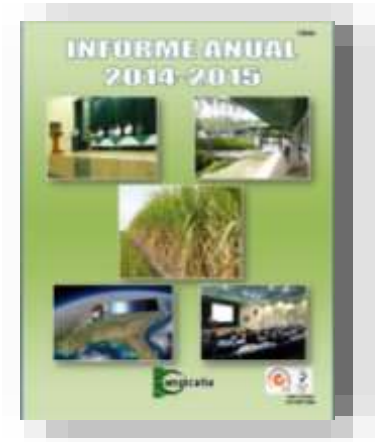
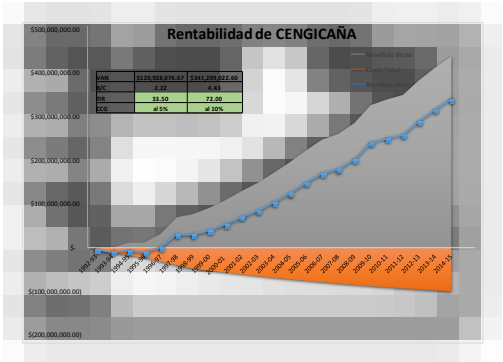
Año	Eventos históricos y logros	
1999	CENGICAÑA es aceptado como miembro del International Consortium of Sugarcane Biotechnology, ICSB, con lo que se ampliaron vínculos de cooperación nacional e internacional	
2000	Elaboración del Plan Estratégico 2000- 2005 de CENGICAÑA	
2001	En el XXIV Congreso de la ISSCT en Australia, El Comité Organizador conformado por ASAZGUA, CENGICAÑA y ATAGUA obtiene la sede para realizar el XXV Congreso ISSCT	
2002 -	CENGICAÑA establece convenios de cooperación tecnológica con ingenios de Centroamérica (El Salvador, Honduras y Nicaragua), LAICA de Costa Rica e ingenios de México.	
2002	CENGICAÑA forma parte de la Red Iberoamericana del CYTED “Empleo de la Biomasa Azucarera como fuente de alimento, energía, derivados y su relación con la preservación del medio ambiente, BAZDREAM”	

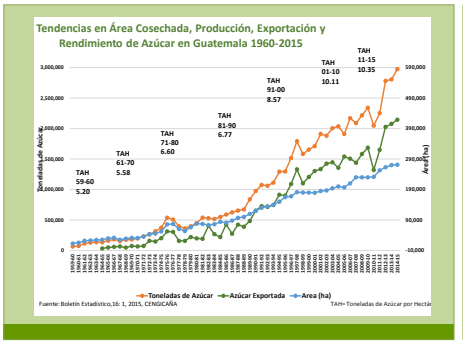
Año	Eventos históricos y logros	
2005	ATAGUA, ASAZGUA y CENGICAÑA organizan el XXV Congreso Mundial de la ISSCT CENGICAÑA organizó la XV Reunión Anual del International Consortium of Sugarcane Biotechnology, ICSB El Dr. Mario Melgar es electo como Chairman del Comité Técnico de la ISSCT y como Vicechairman del Comité Ejecutivo de la ISSCT	
2005	Se establecen convenios de cooperación con Australia, Mauricio, Tailandia y Louisiana.	
2005	Elaboración del Plan Estratégico 2005 – 2015 de CENGICAÑA	
2006	CENGICAÑA obtiene la Certificación ISO 9001:2000 de su Sistema de Gestión de la Calidad	

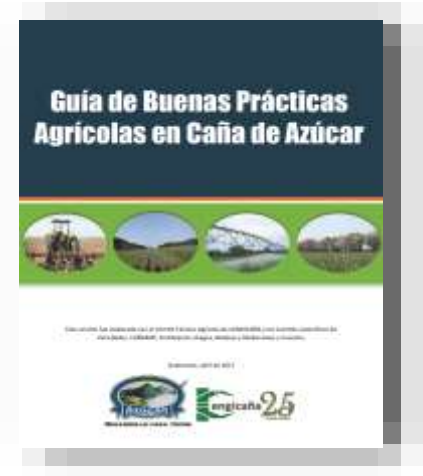
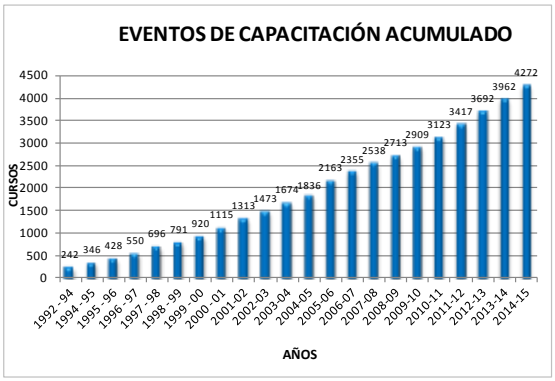
Año	Eventos históricos y logros	
2007	El 25 de octubre de 2007, en el salón de Recepciones del Palacio Nacional de la Cultura, le fue conferida la Orden Ulises Rojas al Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar como símbolo de honor y dignificación por los valiosos aportes en la investigación, desarrollo de la agricultura y vida rural en Guatemala.	
2008	ATAGUA y CENGICAÑA organizan el VII Congreso ATALAC, XVII Congreso ATACA y XI Congreso ATAGUA	
2009	Inauguración del Auditorio de CENGICAÑA	
2010	El Dr. Melgar es electo como Honorary Life Member de la ISSCT. Este reconocimiento es otorgado a miembros individuales de la Sociedad que se han distinguido en la	

Año	Eventos históricos y logros	
	Industria de la Caña de Azúcar y por su servicio sobresaliente a la ISSCT durante un período considerable de tiempo.	
2010	CENGICAÑA coordina la elaboración de la propuesta para la protección de cuencas, la cual es la base para la creación del Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático, ICC por parte de ASAZGUA	
2011	Se aprobó la formación y se inició el Programa de Investigación Industrial	
2011	ATAGUA y CENGICAÑA organizan el XII Congreso Nacional de Técnicos Azucareros de Guatemala	
2011	El Dr. Mario Melgar recibe la Medalla de Ciencia y Tecnología, otorgada por el Congreso de la República y el CONCYT	

Año	Eventos históricos y logros	
2012	Se publica el libro “El cultivo de la caña de azúcar en Guatemala”	
2013	Se publica el libro “Sugarcane Crop in Guatemala”	

Año	Eventos históricos y logros	
2014	Se inaugura por parte de ASAZGUA el Museo “Azúcar de Guatemala”	
2015	ATAGUA y CENGICAÑA organizan el XX Congreso de ATACA XIII Congreso de ATAGUA	
2016	Se desarrolla análisis de rentabilidad del Programa de Variedades y de CENGICAÑA	

Año	Eventos históricos y logros	
2017	Dentro del Plan Estratégico 2020, CENGICAÑA cuenta con los siguientes Programas y Áreas: Programa de Variedades (Áreas de Fitomejoramiento, Fitopatología y Biotecnología); Programa de Manejo Integrado de Plagas (Área de Entomología); Programa de Agronomía (Áreas de Fertilización y Nutrición Vegetal, Riegos, Agricultura de Precisión, Cosecha y Malezas y Madurantes); Programa de Investigación Industrial (Áreas de Recuperación de Sacarosa, Normalización y Estandarización y Eficiencia Energética); Programa de Transferencia de Tecnología y Capacitación (Áreas de Capacitación, Transferencia de Tecnología e Información, Análisis de Productividad y Biblioteca) y Laboratorio Agronómico. Cada uno de los Programas ha desarrollado estudios, métodos y tecnologías que han generado más de 1200 publicaciones, las cuales se encuentran disponibles en el Website de CENGICAÑA www.cengicana.org	
2017	CENGICAÑA ha apoyado el aumento de la productividad de la Agroindustria Azucarera Guatemalteca, la productividad aumentó de 7 toneladas de azúcar por hectárea en la década de 1980-1990 a más de 10 toneladas de azúcar por hectárea en la década 2010-2020. Guatemala ocupa el tercer lugar en productividad en toneladas métricas de azúcar por hectárea a nivel mundial.	

Año	Eventos históricos y logros	
2017	Publicación de los libros “El Cultivo de la Caña de Azúcar en Guatemala”, “Sugarcane Crop in Guatemala” y Guía de Buenas Prácticas Agrícolas en Caña de Azúcar.	
2017	Con un enfoque de universidad corporativa se han organizado más de 4000 eventos de capacitación con participantes de personal Gerencial, Técnico y Operativo en las áreas de Campo, Fábrica, Transportes, Cogeneración y Recursos Humanos, que incluyen doctorados, maestrías, diplomados, seminarios y cursos.	
2017	Con la participación de 61 países y 827 participantes ATAGUA, ASAZGUA y CENGICAÑA organizaron exitosamente el XXV Congreso Mundial de la International Society of Sugarcane Technologists, ISSCT.	

Año	Eventos históricos y logros	
2017	Convenios de cooperación con Argentina: EEAOC; Australia: SRA, ASSCT; Brasil: CTC, STAB, Colombia; CENICAÑA, TECNICAÑA; Costa Rica: DIECA-LAICA, ATACORI; Cuba: INICA, ATAC; Ecuador: CINCAE, AETA; España: Univ. Santiago de Compostela; Estados Unidos: Canal Point-Florida, ARS- USDA Louisiana; Francia: CIRAD; Honduras: CICA, Cía. Azucarera Hondureña, Azucarera La Grecia; Mauricio: MSIRI; México: CNIAA, CIDCA, Univ. Veracruzana, Colegio Postgraduados, ATAM; Nicaragua: Ingenio Monte Rosa, Ingenio Montelimar; Panamá: Ingenio Santa Rosa; Tailandia: Mitr Phol; Tanzania; Organizaciones: ISSCT, ICSB, Redes CYTED, CONCYT y Universidades.	

EVENTOS HISTÓRICOS IMPORTANTES EN EL DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN EN CAÑA DE AZÚCAR EN GUATEMALA

PROGRAMA DE VARIEDADES

FITOMEJORAMIENTO

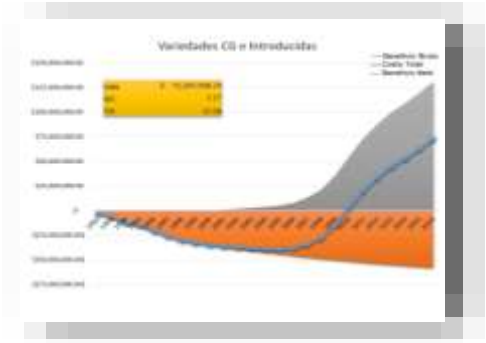
Ing. Héctor Orozco, Dr. José Luis Quemé,
Ing. Fredy Rosales, Ing. Salomón García Ing. Werner Ovalle, Dr. Luis Molina

Año	Eventos históricos y logros	
1993	Primer grupo de 40 variedades introducidas de Canal Point, Fl. USA, CP Serie 90 a proceso de cuarentena cerrada.	
1993	1ª. Campaña de Cruzamientos Se realizaron 14 cruzas en faroles a nivel de campo y por primera vez se logró germinar y producir plántulas a partir de la semilla sexual. De esta primera campaña de cruzamientos surgieron las primeras variedades CG Serie 95.	
1998	Casa de Cruzas en CENGICAÑA con capacidad para 128 cruzas lo que permite aumentar el número de cruzas y mejorar el proceso de cruzamientos. Realización de la 6ª. Campaña de Cruzamientos.	

Año	Eventos históricos y logros	
2000	Establecimiento de los Estados de selección II y III en las Sub-Estaciones Experimentales del estrato medio en finca El Bálsamo de la Corporación Pantaleón/Concepción y del estrato bajo en finca San Antonio del ingenio Magdalena.	
2001	Reconocimiento a nivel de la ISSCT del uso de la abreviatura CG para identificar a las variedades generadas en CENGICAÑA, Guatemala.	
2003	Establecimiento del Comité de Variedades cuyo objetivo es acelerar la expansión de las nuevas variedades de caña de azúcar.	
2004	Cosecha de la plantía de la Primera Prueba Semicomercial de variedades promisorias.	
2004	Establecimiento del Primer Convenio de Intercambio de variedades con BSES – Australia.	
2006	Exportación del primer grupo de variedades para uso comercial CG a BSES – Australia.	

Año	Eventos históricos y logros	
2006	Liberación de las primeras dos variedades PR75-2002 y CG96-59.	
2007	Cosecha de las primeras 3,000 ha de área comercial con variedades promisorias CG en las que destacan CG96-01, CG97-97, CG96-135 y CG96-59.	
2007	Reducción de la dependencia de variedades extranjeras para evaluación en Pruebas Regionales. Esto condiciona a que la selección sea aplicada a variedades CG con mejor adaptabilidad.	
2008	Casa de Cruzas en la finca Los Tarros con capacidad de 480 cruzas. Realización de la 16ª. Campaña de Cruzamientos La Casa de Cruzamientos en Los Tarros permitió aumentar el número de cruzas, aprovechamiento de la floración natural en el estrato alto y aumento en el número de progenitores, por lo tanto, la variabilidad genética ha aumentado.	
	Selección Familial en el estado I. Esta metodología se estableció con el propósito de identificar progenitores y cruzas superiores, realizar una selección más eficiente en el estado I, selección de las progenies en los ambientes de producción comercial de importancia para la Agroindustria Azucarera de Guatemala y disminuir el efecto de la interacción genotipo por ambiente.	

Año	Eventos históricos y logros	
2011	Establecimiento de una réplica de la Colección Nacional en la finca Los Tarros del ingenio La Unión. El establecimiento de la Colección en esta localidad ha permitido la evaluación de variedades que conforman la Colección, utilización de progenitores para realizar cruzamientos e identificación de variedades potenciales para uso comercial.	
2012	Implementación de Modelo de Gestión de Variedades para apoyar la adopción de variedades liberadas por el Programa.	
2013	Se duplica el número de ensayos de Pruebas Regionales. Esto con el apoyo de ingenios permitirá hacer la selección de una forma más precisa.	
2015	Construcción de la Cámara de Fotoperiodo para inducción y sincronización artificial de la floración.	

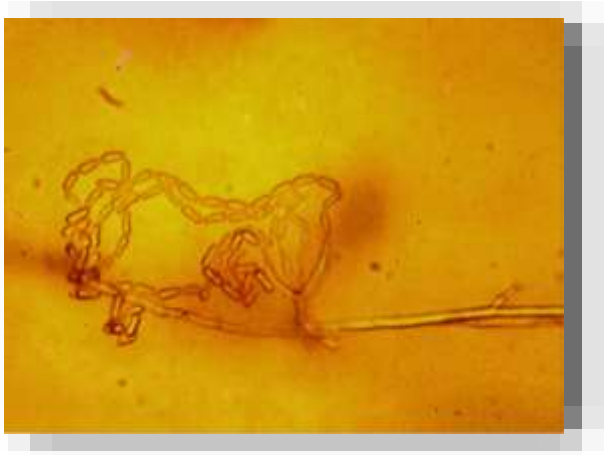
Año	Eventos históricos y logros	
2016	Primer análisis de Rentabilidad del Programa de Variedades de CENGICAÑA.	
2017	Cosecha del 27.5 por ciento de variedades CG y variedades introducidas por el Programa de Variedades de CENGICAÑA en la Zafra 2016-2017.	
2017	Generación, adaptación y desarrollo de nuevos procedimientos para la selección en el estado II del Programa: índices de selección, Modelos mixtos, Componentes Principales y diseño experimental.	

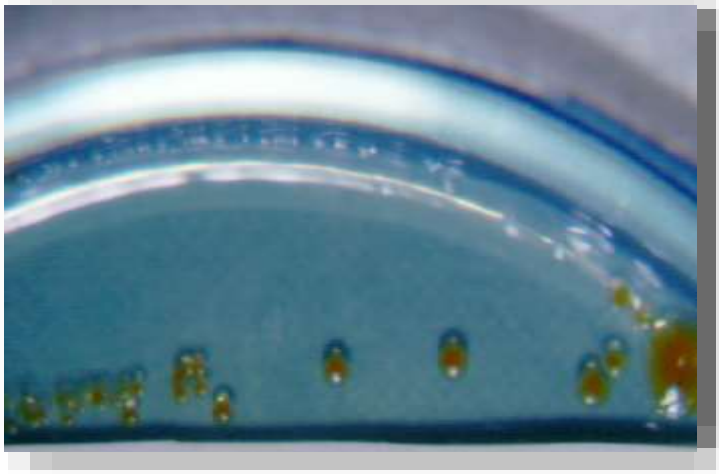
EVENTOS HISTÓRICOS IMPORTANTES EN EL DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN EN CAÑA DE AZÚCAR EN GUATEMALA

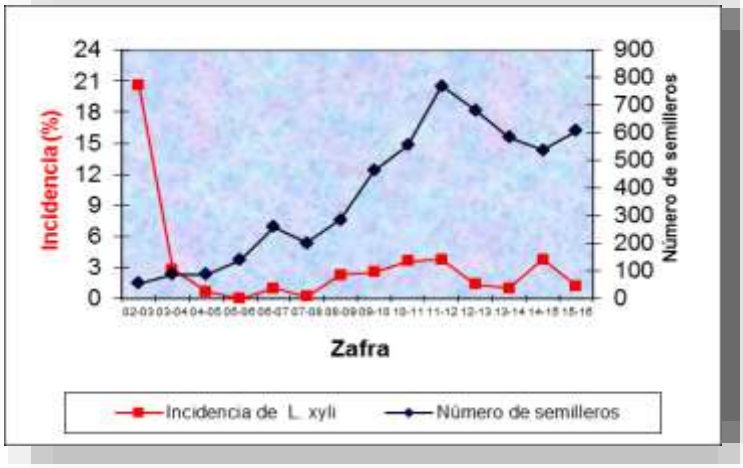
FITOPATOLOGÍA

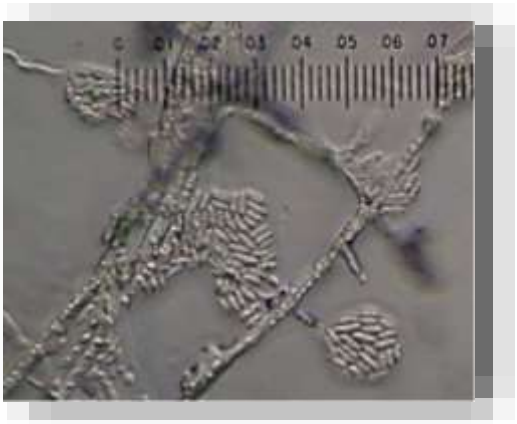
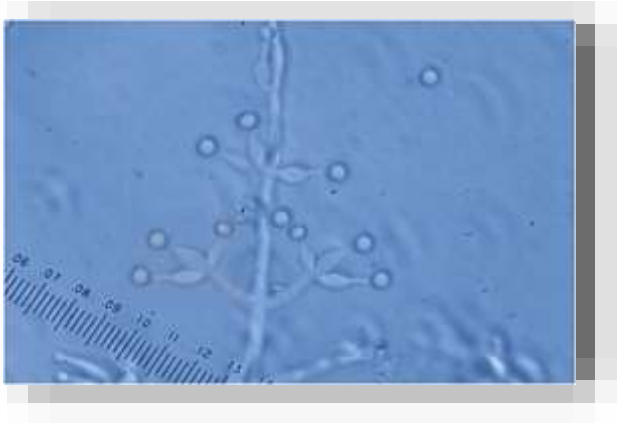
Ing. Werner Ovalle

Año	Eventos históricos y logros	
1992	Se determinó la presencia de la bacteria *Xanthomonas albilineans* en Guatemala. La bacteria causa la enfermedad de la Escaldadura foliar	
1993	Se estableció el sistema de Cuarentena Cerrada para importación de variedades. Se han cuarentenado 72 grupos de variedades procedentes de 14 países con un total de 2,319 variedades	

Año	Eventos históricos y logros	
1993	Se inició la producción del hongo *Metarhizium anisopliae* para el manejo de la Chinche salivosa	
1995	Se reportó en la revista "Plant Disease" la presencia de la enfermedad Escaldadura foliar en Guatemala	**First Report of Leaf Scald of Sugarcane *(Xanthomonas albilineans)* in Guatemala.** W. Ovalle, Plant Pathologist, CENGICA, Guatemala. J. Comstock, Research Plant Pathologist, Canal Point, Florida; J. Juarez, Sugar Cane Researcher, Magdalena Sugar Mill, Guatemala; and G. Soto, Plant Breeder, CENGICA, Guatemala. Plant Dis. 79:212. Accepted for publication 12 October 1994. Copyright 1995 The American Phytopathological Society. DOI: 10.1094/PD-79-0212B.
1997	Se publicó el documento "Manual para identificación de enfermedades de la caña de azúcar"	

Año	Eventos históricos y logros	
1998	Se aislaron tres géneros de bacterias fijadoras de nitrógeno en caña de azúcar: *Gluconacetobacter sp., Herbaspirillum sp. y Azospirillum sp.*	
1999	Se determinó el mejor sistema de tratamiento hidrotérmico para el control de la enfermedad del Raquitismo de las socas. Su uso puede incrementar hasta 29.4 toneladas de caña por hectárea en una variedad susceptible infectada en el 100 por ciento	

Año	Eventos históricos y logros	
1999	Se inició el servicio de análisis por métodos serológicos, de muestras de semilleros para la detección de la incidencia de Raquitismo de las socas y Escaldadura foliar. Se han analizado 6,949 muestras de semilleros hasta la zafra 2015-2016	
2005	Se determinó el efecto en la producción de la caña de azúcar por la enfermedad del Raquitismo de las socas	Con 30 por ciento de tallos infectados se pueden perder 8.83 toneladas de caña por hectárea que con 9.54 por ciento de sacarosa significan 0.84 toneladas de azúcar por hectárea. Si el precio de venta es de $ 350 por tonelada de azúcar significa que se estaría ganando $ 295 extra por hectárea si se contara con una plantación libre de la enfermedad
2006	Se estableció la cuarentena de variedades para exportación. Hasta ahora se han exportado 33 grupos de variedades a 12 países lo que ha significado el intercambio de 491 genotipos	
2007	Se detectó la presencia de la Roya naranja *Puccinia kuehnii* en la zona cañera del sur de Guatemala	

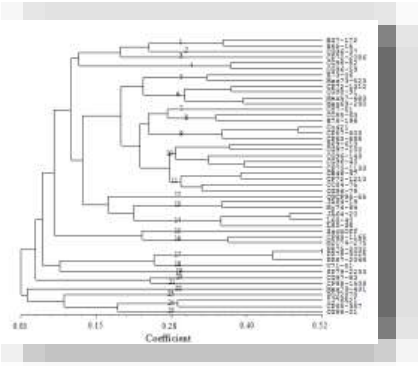
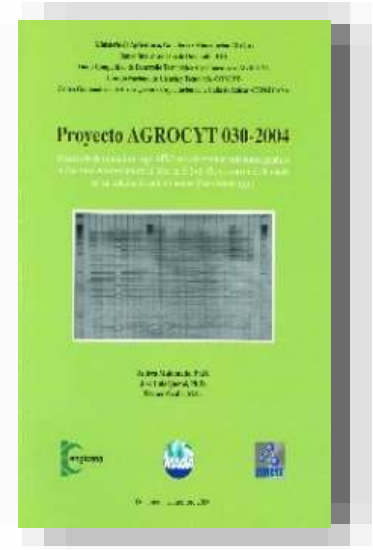
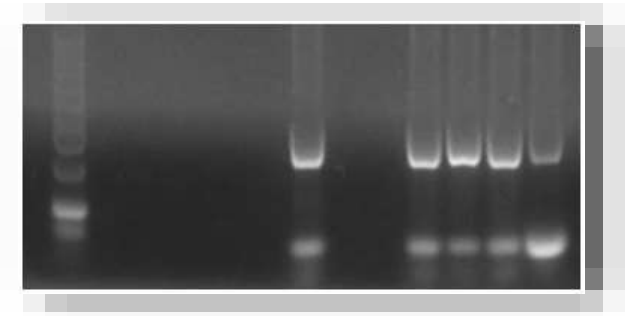
Año	Eventos históricos y logros	
2009	Se determinó el efecto en la producción de la Roya naranja	En la variedad CP72-1086 se pueden perder 0.12 toneladas de azúcar por hectárea por cada uno por ciento de incremento en la severidad de la enfermedad en la hoja + 7. Eso significa que con 10 por ciento de severidad se pueden perder 1.2 toneladas por hectárea y con un precio de $350 la tonelada significa $420 por hectárea.
2012	Se determinó el agente causal de la enfermedad "Caña seca" en la caña de azúcar, *Cephalosporium sacchari*	
2013	Se inició la evaluación de resistencia a "Caña seca" en variedades promisorias.	
2014	Se seleccionaron tres cepas del hongo *Trichoderma* sp., antagonistas del hongo causante de la "Caña seca" de la caña de azúcar. Se inició su producción y aplicación comercial en dos ingenios en 2015.	

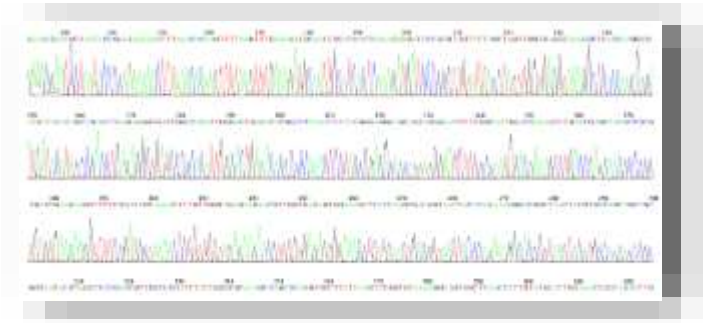
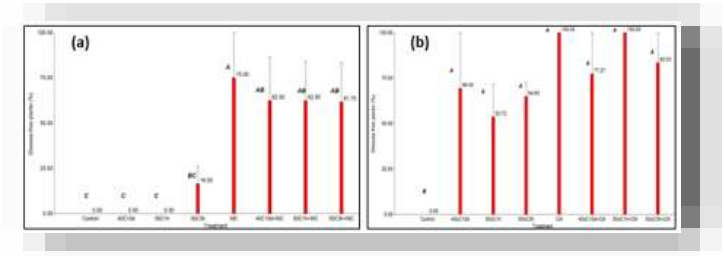
EVENTOS HISTÓRICOS IMPORTANTES EN EL DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN EN CAÑA DE AZÚCAR EN GUATEMALA

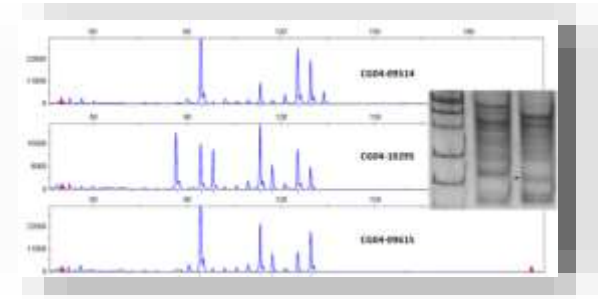
BIOTECNOLOGÍA

Dr. Luis Molina

Año	Eventos históricos y logros	
1996	Comenzó a operar el laboratorio de biotecnología con propagación *in vitro* de las variedades: CP72-2086, Mex68P23, CP81-1384, Ja64-19, Mex69-290 y NA56-42	
1999	CENGICAÑA, Guatemala forma parte del Consorcio Internacional de Biotecnología para Caña de Azúcar, ICSB	*International Consortium* **SUGARCANE BIOTECHNOLOGY**
2000	Primer estudio utilizando marcadores moleculares de tipo RAPD, para determinar similitud genética entre variedades de la Colección de Trabajo del Programa de Variedades, en convenio con la FAUSAC	
2003	Se publicó el protocolo para multiplicar las variedades: CG96-135, CG97-96, CG97-97, CG97-100, CG96-01, CG96-21, CG96-37, CG96-40 y CG96-52.	
2004	Se comenzó a equipar el laboratorio para realizar los estudios de similitud genética en las instalaciones de CENGICAÑA	

Año	Eventos históricos y logros	
2005	Análisis de diversidad genética de 48 variedades de caña mediante marcadores microsatélite en convenio con ICTA	
2006	Publicación del primer estudio de marcadores moleculares AFLP para determinar la presencia del gen de resistencia a Roya (*Puccinia melanocephala*) en 5 variedades de la Colección de Trabajo, consideradas como resistentes a la enfermedad	
2007	Caracterización de cepas del hongo *Metarhizium anisopliae* a través de marcadores moleculares	
2008	Análisis de ADN para diagnóstico de enfermedades de caña de azúcar	

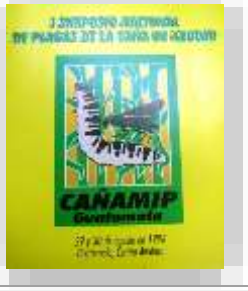
Año	Eventos históricos y logros	
2011	Saneamiento de variedades por cultivo de tejidos	
2012	Uso del marcador *Bru1* asociado con resistencia a Roya marrón	
2013	Se adquieren cepas de *Agrobacterium tumefasciens*, un equipo de biolística y vectores para iniciar trabajos de transformación genética en colaboración con UVG	
2014	Se utiliza el análisis de secuencias genómicas para la comparación de aislamientos de la bacteria *Xanthomonas albilineans* y se identifica la presencia de *Leuconostoc mesenteroides* y *Lactococcus lactis* en jugos primarios y diluidos de caña	
2015	Se realiza una evaluación de tratamientos térmicos y de cultivo de meristemos para obtener plantas sanas a partir de infectadas con Escaldadura y virus del amarillamiento	

Año	Eventos históricos y logros	
2016	Patrones de identificación varietal mediante análisis de fragmentos de ADN	

EVENTOS HISTÓRICOS IMPORTANTES EN EL DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN EN CAÑA DE AZÚCAR EN GUATEMALA

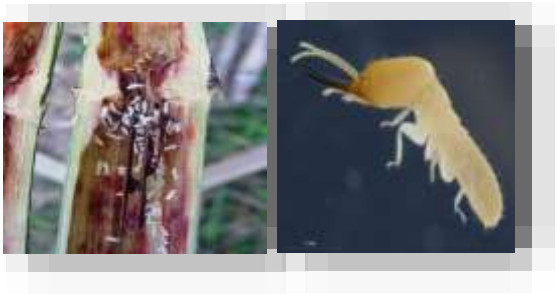
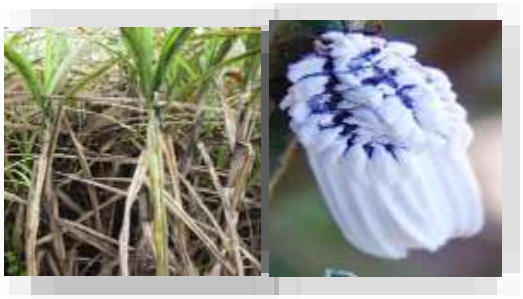
PROGRAMA DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS

Ing. José Manuel Márquez

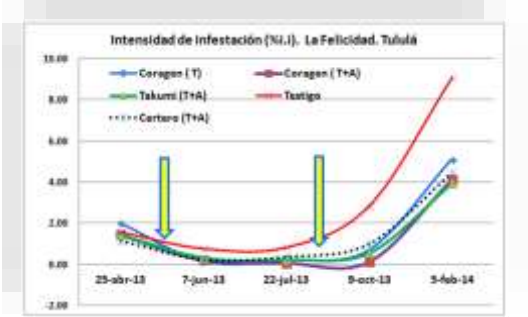
Año	Eventos históricos y logros	
1994	Inició el proceso de identificación de las principales plagas en el cultivo, enviando especímenes a Commonwealth Institute of Entomology (CAB-INTERNATIONAL, Inglaterra). La plagas identificadas fueron: Ronrón cornudo (*Podischnus agenor*); Barrenador (*Diatraea saccharalis*); Barrenador menor (*Phassus phalerus*, Druce); Chinche hedionda (*Scaptocoris talpa*); Saltón coludo (*Saccharosydne saccharivora*); Pulgón dorado (*Sipha flava*). También se identificaron los parasitoides nativos del barrenador*: Apanteles* spp (Hymenóptera: Braconidae); *Paratheresia claripalpis* (Díptera: Tachinidae).	
1996	Estudios confirman la atracción de los adultos de Chinche salivosa hacia las trampas adhesivas de color amarillo y verde. Se promovió su uso en el monitoreo y control de Chinche salivosa	
1996	Fue realizado el I Simposio Nacional de Plagas de la caña de azúcar	
1998	Publicación del primer Manual de Manejo Integrado de la Chinche salivosa en caña de azúcar	

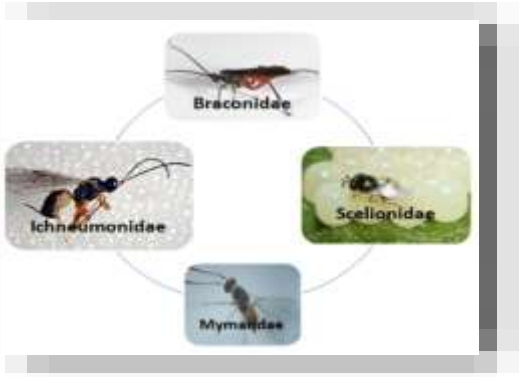
Año	Eventos históricos y logros	
1998	*Diatraea* nr *crambidoides* fue identificada como la especie de Barrenador que predomina actualmente en los campos de caña con un 75 % y es la de mayor distribución geográfica.	
1999	Estudios de distribución determinan que *Sigmodon hispidus* es la especie de rata con mayor distribución (93%) en la zona cañera de Guatemala	
2000	Publicación del Manual de Manejo Integrado de los Barrenadores en caña de azúcar, con el apoyo del comité CAÑAMIP.	
2001	Implementación del laboratorio de Entomología para promover la investigación básica y uso de enemigos naturales	

Año	Eventos históricos y logros	
2002	Identificación de especies de Gallina ciega, mediante la genitalia del macho. Fueron identificadas las especies importantes: *Phyllophaga dasypoda* (68 %), *Diplotaxis* (16 %), *P. latipes* (12 %), *P. parvisetis* (3.6 %) y *P. anolaminata* (0.6%).	
2002	CENGICAÑA-CAÑAMIP implementan el uso del cebo a base de Cumatetralilo, como una estrategia económica de control, eficiente y de menor efecto a los depredadores (lechuzas y gavilanes). Actualmente la mayoría de ingenios han adoptado esta tecnología	
2004	Documentación de las pérdida que provocan especies como Gallina ciega (0.62 tm/ha/1 larva/m^2) y Chinche hedionda (0.053 tm/ha/insecto/m^2)	
2005	Identificación de los principales géneros de Gusano alambre (Coleóptera: Elateridae) en caña, siendo *Dipropus sp* el de mayor distribución (92.1 %), seguido de *Horistonotus* (3.3 %); *Agrypnus* (2.6 %) y *Dilobitarsus* (1.9%).	

Año	Eventos históricos y logros	
2006	CAÑAMIP envió una colecta de Termitas de la caña al Dr. Rudolf H. Scheffrahn (Universidad de Florida, USA) identificando a *Heterotermes convexinotatus* como la especie con más distribución en caña de azúcar en Guatemala.	
2008	Fue documentado el grado de daño y las pérdidas que causan las Termitas en caña de azúcar, así como productos para su control	
2009	Fue documentado el uso eficiente del producto Thiamethoxam para el control de Chinche salivosa en áreas endémicas y en campos con cosecha en el primer tercio de zafra	
2010	Fue documentada la biología, estimación de la pérdida y opción de control de la Escama acanalada (*Orthezia* spp).	
2011	Fue mejorada la formulación del cebo "CAÑAMIP" para el control de la rata de campo, mediante la adición de pescado seco molido. Fomento del la captura masiva de adultos de Gallina ciega con trampas de luz, como elemento básico para el manejo de la plaga	

Año	Eventos históricos y logros	
2012	Fue documentado el uso eficiente del parasitoide *Trichogramma exiguum* para el control del Barrenador, mediante puntos fijos de liberación y 4 liberaciones de 40 pulgadas/ha.	
2012	Documentación de la biología de la Chinche de encaje (*Leptodyctia tabida*) y su efecto no significativo en la producción de caña (TCH)	
2013	Documentación de la capacidad reproductiva de la rata y su relación con eventos del clima ENSO. Es necesario llevar registros de la dinámica de hembras gestantes. Documentación de la Bioecología y comportamiento de la Taltuza en caña de azúcar	
2014	Documentación del comportamiento del Saltón coludo en caña (*Saccharosydne saccharivora*) que pueden provocar pérdidas entre 13.1 a 33.4 TCH. También se indican productos eficientes y el momento adecuado para su control.	

Año	Eventos históricos y logros	
2014	Ensayos del CAÑAMIP determinaron que, trasladar las acciones de control del Barrenador hacia la fase de “Elongación” fue eficiente para reducir el daño en cosecha.	
2014	Fue definida una muestra de 5 surcos de 30 metros como la unidad para estimar el grado de daño y pérdidas por Taltuzas, en caña de azúcar	
2015	Estudios en laboratorio determinaron que los productos químicos: Coragen (Clorantraniliprol), Certero (Triflumuron), Takumi (Flubendiamida), Mimic (Tebufenozide) y Rimón (Novaluron); no mostraron una mortalidad significativa sobre adultos de *Cotesia flavipes* (parasitoide larval del Barrenador) tanto por contacto como por persistencia	
2016	Fue documentada la eficiencia del Desbasurado y labranza para control de huevos diapáusicos de Chinche salivosa en el sistema de cosecha mecanizada en verde	

Año	Eventos históricos y logros	
2016	Fue determinada la distribución temporal y espacial de 4 familias de Hymenópteros con mayor ocurrencia para el control potencial del Barrenador: ***Ichneumonidae: Braconidae; Scelionidae y Mymaridae***	
2016	Estudios de CENGICAÑA-CAÑAMIP determinaron que el programa de captura masiva de ratas con trampas de guillotina, es una opción para evitar la contaminación de los campos de caña, de forma eficiente y de bajo costo.	

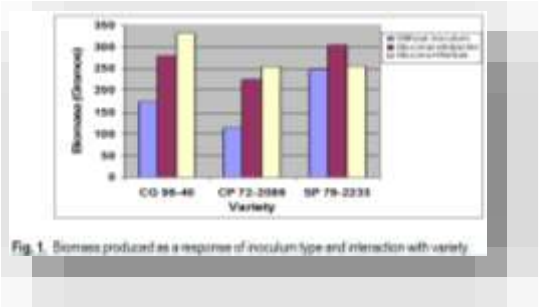
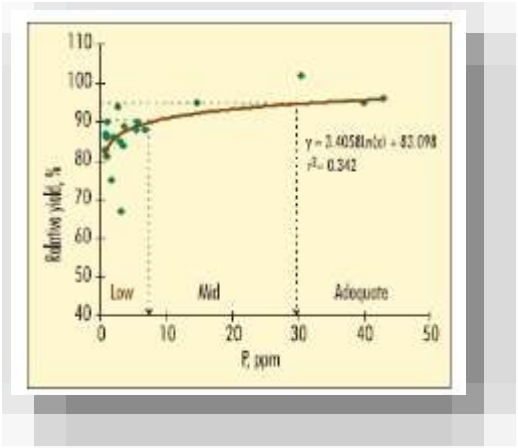
EVENTOS HISTÓRICOS IMPORTANTES EN EL DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN EN CAÑA DE AZÚCAR EN GUATEMALA

FERTILIZACIÓN

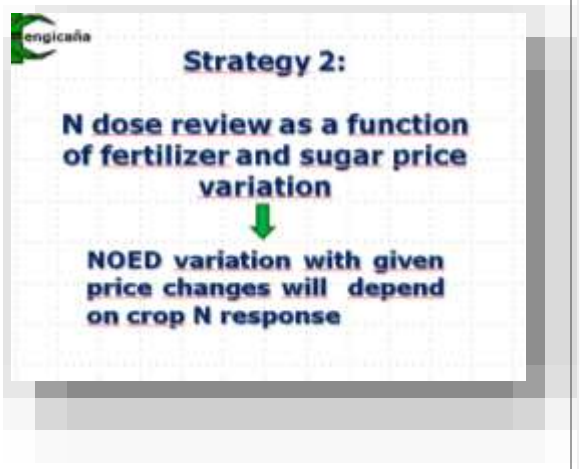
Ing. Ovidio Pérez

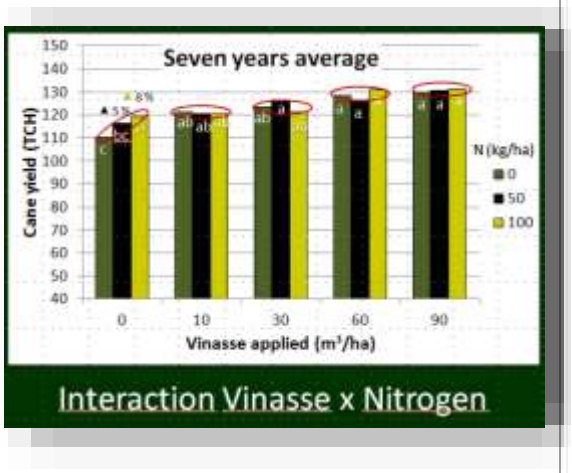
Año	Eventos históricos y logros	
1993	Inicio de la fase de campo del estudio semi-detallado de suelos de la zona cañera de Guatemala. Se realizaron 3000 descripciones en cajuelas, 150 perfiles modales y 2000 análisis de laboratorio. El estudio fue realizado con el apoyo de expertos en suelos de Colombia.	
1994	Se presento y publicó el estudio semi-detallado de suelos de la zona cañera de Guatemala. Área de estudio: 342000 ha. Una segunda edición fue realizada en 1996. El estudio indico la existencia de seis órdenes de suelos, 13 grandes grupos, 25 sub grupos y 37 familias de suelos en la región. En orden de importancia por el área que ocupan los órdenes de suelos son: Molisoles (40 %), Andisoles (26%), Entisoles (16%), Inceptisoles (11 %), Alfisoles y Vertisoles. El estudio de suelos fue realizado con el apoyo de expertos en suelos de Colombia	**Principales suelos de la zona cañera de Guatemala** Molisol Andisol Inceptisol Entisol Vertisol
1995	Se suscribe convenio de cooperación técnica con el Instituto de Fosforo y Potasio-INPOFOS-, hoy conocido como IPNI, para desarrollar investigación en P en suelos volcánicos de Guatemala	
1997	Uso de técnicas isotópicas para la determinación de la eficiencia de uso de N en caña de azúcar bajo diferentes manejos. Se determinaron eficiencias de utilización del fertilizante nitrogenado (EUFN) entre el 27 al 38 % según diferentes manejos	

Año	Eventos históricos y logros	
1998	Se documenta la importancia relativa de NPK en suelos Andisoles. Se determina que el P es más limitante que el N en las plantías y de la baja residualidad del P en las socas, de aquí la necesidad de hacer aplicaciones anuales de este nutriente. Publicación en Memoria de Presentación de Resultados de Investigación 1997/98 de CENGICAÑA, IX Congreso Nacional –ATAGUA- y en la revista Better Crops International 12 (2)	Validación de la aplicación dosis de P en plantía
1999	Calificación del proyecto de investigación sobre Fijación Biológica de Nitrógeno (FBN) en caña de azúcar en Guatemala para su financiamiento en la I Convocatoria de Proyectos Competitivos del CONCYT y se suscribe cooperación con el Centro de Investigaciones en Agro biología del EMBRAPA, Brazil. Se determinaron dos variedades eficientes en la Fijacion biológica de N (FBN) (PGM89-968 y SP79-2233) y se aislaron tres bacterias fijadoras de N, *Gluconacteobacter sp, Azospirillum sp y Herbaspirillum sp.* (Proyecto conjunto con el Área de Fitopatología de CENGICAÑA)	Metodo de dilucion isotopica de ^{15}N para la determinacion de la fijacion de N en caña
1999	Se documentan las respuestas a potasio derivado de los ensayos de investigación en este nutriente en la zona cañera de Guatemala. Publicado en: Memoria de Presentación de Resultados de Investigación 1998/99 de CENGICAÑA y en la revista Better Crops International Vol 14 (2).	
2001	Calificación del proyecto de investigación sobre FBN para financiamiento en III Convocatoria de Proyectos Competitivos de Investigación del CONCYT. Proyecto en conjunto con el área de Fitopatología. Se determino que la inoculación combinada de *Gluconacetobacter sp. y Herbaspirillum sp.* aumentaron la biomasa de caña en comparación con el testigo no inoculado y	

Año	Eventos históricos y logros	
	fue mejor que la inoculación de ambos aplicados por separado. Se determinaron los métodos de inoculación de las bacterias y los medios de multiplicación. Presentado y documentado en XXV congreso mundial de la ISSCT. Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol. 25 (2) y seleccionado por la ISSCT para su publicacion en Sugar Cane International. 23 (2): 19-22.	
2001	Presentación de las recomendaciones de dosis y manejo de N en caña de azúcar en Guatemala (primera aproximación). Las recomendaciones permitieron reducir entre 1-2 qq de urea/ha y la aplicación de N según rendimiento esperado, tipo de suelo en vez de aplicaciones generalizadas en la AIA. Trabajo premiado como Primer Lugar del Área Agrícola en el X Congreso Nacional de Técnicos Azucareros de Guatemala.	
2002	Presentación de las recomendaciones de dosis y manejo de fòsforo en caña de azúcar en Guatemala (primera aproximación). Trabajo premiado como Primer Lugar del Área Agrícola en el XIV Congreso de Técnicos Azucareros de Centroamérica-ATACA-. En 2003 el estudio de Calibración de métodos de extracción de P fue publicado en la revista Better Crops International, Vol 17 (2).	 Calibración de Mehlich 1 en estudios de campo

Año	Eventos históricos y logros	
2002	Elaboración del mapa de Grupos de Manejo de Suelos de la Zona Cañera de Guatemala. Se identificaron 13 grupos de suelos según su potencial de producción. Esta agrupación se encuentra en formato digital en la web y constituye la base para la Zonificación Agro Ecológica de la zona cañera de Guatemala –ZAE-.	
2003	Conformación del Comité de Fertilización de la Agro Industria Azucarera de Guatemala	
2003	Se documentó el Uso y Manejo Agronómico de la Cachaza en el Cultivo de Caña de Azúcar. Se sintetizan los resultados y se dan las recomendaciones del manejo de la cachaza para aplicaciones en área total y en aplicaciones localizadas. Revista ATAGUA, edición septiembre de 2003	
2005	Se presenta y documenta la extracción y requerimiento de N de diferentes variedades comerciales y promisorias de caña de azúcar. Se determino que la variedad CP72-2086 tiene un requerimiento de 1.0 kg de N/t de caña	

Año	Eventos históricos y logros	
2008	Se presentan estrategias para la optimización del uso de nitrógeno ante la crisis de encarecimiento de los fertilizantes químicos. Trabajo premiado como el "Mejor Trabajo Técnico en el Área Agrícola en el XII Congreso de Técnicos Azucareros de Latinoamérica y el Caribe y XI Congreso Nacional, 2008. Más tarde en 2010 este trabajo fue presentado en el XXVII Congreso mundial de la ISSCT y documentado en Proc. Int. Sugar Cane Technol. Vol. 27	
2008	Se presentan las recomendaciones del uso de abonos verdes en caña de azúcar en Guatemala derivado de los resultados de investigación. El resumen de estos resultados fue presentado en el XXVII Congreso mundial de la ISSCT en México y publicado en la Memoria y en el Proc. Int. Sugar Cane Technol. Vol. 27. Publicado en revista ATAGUA y Sugar Journal	 **Rotación de *Crotalaria juncea* con caña de azúcar**
2009	Se realizo el estudio de rentabilidad para el Área de Fertilización de CENGICAÑA. Los resultados fueron publicados en la Memoria de Resultados de Investigación Zafra 2008/2009. Se obtuvieron los valores para VAN, TIR y la relación beneficio costo del área de Fertilización, obteniéndose un VAN de Q 42,596,435.00 con una tasa interna de retorno del 41.16 % y una relación beneficio costo de 5.05. Los indicadores indican que el Área de Fertilización ha sido rentable	
2011	Se cuantifican y documentan los impactos	

Año	Eventos históricos y logros	
	de N,P,K,S, Ca y Mg (nutrientes limitantes) en suelos Andisoles, Inceptisoles y Vertisoles de la zona cañera de Guatemala. Trabajo premiado como el "Mejor Trabajo Técnico en el Área Agrícola en el XII Congreso Nacional de Técnicos Azucareros de Guatemala, ATAGUA, 2011. La validación en áreas semi comerciales y comerciales indican que la fertilización completa con NPKS aumenta el rendimiento en entre 9-11 t caña/ha en comparación con la fertilización tradicional de solo N	
2012	Se publican los resultados y las recomendaciones de Fertilización y Nutrición Vegetal en el Libro "El cultivo de la Caña de Azúcar en Guatemala"	
2013	Se presenta y documentan las respuestas de las aplicaciones continuadas de vinaza en la caña de azúcar y sus efectos en la calidad del jugo, en la química y biología del suelo. Documentado en la Memoria de Presentación de Resultados de Investigación y presentado en el XVIII Congreso mundial de Caña de Azúcar realizado en Sao Paulo, Brasil en 2013 y publicado en la Memoria Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol. Vol. 28.	

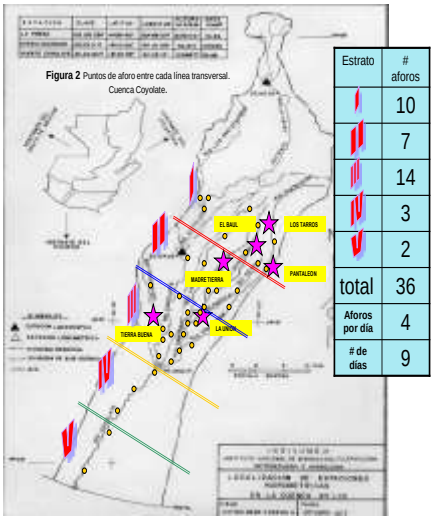
Año	Eventos históricos y logros	
2014	En conjunto con ATAGUA se organizo y realizo el II Seminario Agrícola sobre Nutrición y Fertilización Vegetal con la participación de 196 técnicos de 8 países	
2014	Se valida a nivel comercial y se documenta la época más adecuada de aplicación de los fertilizantes en áreas con humedad residual (sin riego).	
2015	Se presentan y documentan los avances en las investigaciones en micronutrientes B y Zn. Se determino la importancia de las aplicaciones de B en los suelos de la zona cañera de Guatemala y se determinaron los niveles críticos. Trabajo publicado en la Memoria de Presentación de Resultados de Investigación de Cengicaña Zafra 2014/2015 y en la Revista Informaciones Agronómicas de Hispanoamérica del IPNI, IAH 20-Diciembre de 2015	
2015	Se documentan las respuestas de la caña de azúcar a silicio. Se determinaron los contenidos de Si de tres tipos de suelos de Guatemala y los niveles de Si en la hoja. Se conto con el apoyo del Dr. Gaspar Korndorfer de la Universidad de Uberlandia, Brazil. Publicado en la Memoria de Presentación de Resultados de Investigación de CENGICAÑA Zafra 2014/2015 y en la Revista Informaciones Agronómicas de Hispanoamerica del IPNI, IAH 21 marzo 2016	

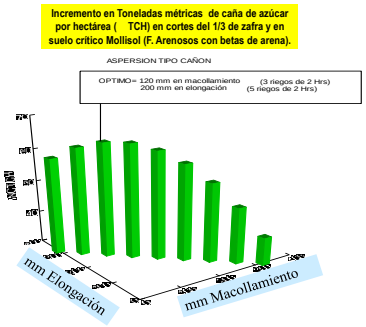
Año	Eventos históricos y logros	
2016	Se cuantifican las pérdidas potenciales de N como NH 3 de urea y de urea en mezclas con vinaza concentrada aplicadas sobre la superficie sin incorporar. Se determinaron pérdidas potenciales del 29 % de N con urea y las pérdidas se redujeron significativamente al mezclar la urea con vinaza.	
2017	Se escribió y publico la sección de "Manejo de Suelos y Fertilización" de la "Guía de Buenas Prácticas Agrícolas en Caña de Azúcar" donde se dan las recomendaciones para el manejo rentable y sostenible de la caña de azúcar	

EVENTOS HISTÓRICOS IMPORTANTES EN EL DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN EN CAÑA DE AZÚCAR EN GUATEMALA

RIEGOS

Ing. Otto Castro

Año	Eventos históricos y logros	
1994	El área de riegos inicio sus actividades con el proyecto "Uso optimo del riego"	
De 1994 a 1998	En este período se escribieron 7 publicaciones que contienen resultados de investigación	
2003	Se inició el proyecto de Cuencas Hidrográficas, con el subproyecto "Hidrometría de la cuenca "Coyolate", un año más tarde se inicio con la cuenca "Achíguate", actualmente se tiene información sobre los caudales de esas cuencas, específicamente, en los períodos: Antes del inicio de zafra, durante el segundo tercio y antes de la finalización de zafra.	

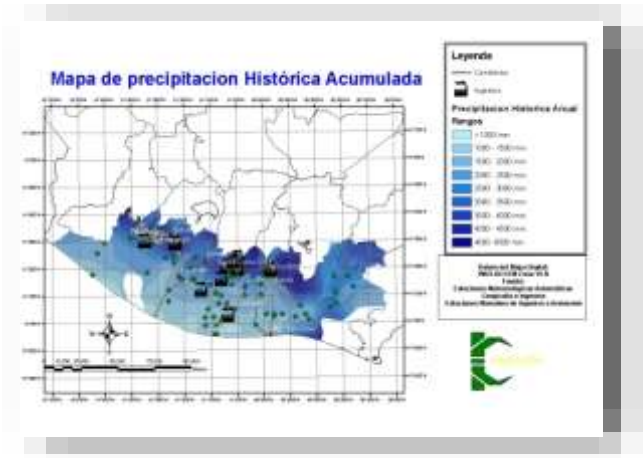
Año	Eventos históricos y logros	
2006	Se presentan al Comité Técnico Asesor resultados de investigación sobre "Cuanto y Cuándo regar" según tipo de suelo, período fenológico de la caña de azúcar, período de zafra y estrato altitudinal. En el período 2007 se validan estas tecnologías en fincas ubicadas en diferentes ambientes de la zona cañera guatemalteca	
2006	Se inicia en la parte alta de la zona cañera, el subproyecto "Pozos de infiltración con fines de conservación de suelos".	
De 2003 A 2007	Se escribieron 29 artículos referentes al uso óptimo del riego, 4 de estos artículos están referidos a cuencas Hidrográficas.	
2011-2012	Durante este período se escribieron los capítulos VIII y XV del libro "El cultivo de la caña de azúcar en Guatemala", titulados "El riego en el cultivo de la caña de azúcar y La meteorología en caña de azúcar"	
2015	Se hizo una recopilación de los artículos elaborados en el área de riegos de 1994 a la fecha (49 artículos área de riegos y 16 del área de agrometeorología), así mismo, una recopilación de presentaciones en PowerPoint realizados desde la zafra 1996/97 a la fecha en eventos del análisis de la zafra. El cual se denominó "Cengiriegos Cloud"	

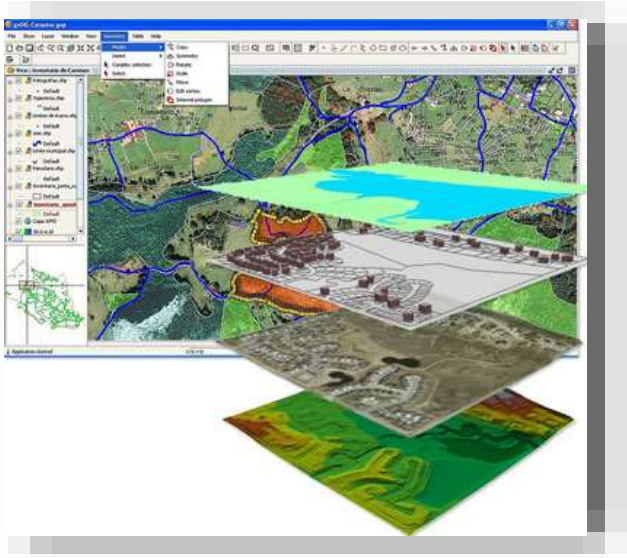
Año	Eventos históricos y logros	
2016	Lanzamiento del Software Cengiriegos Versión I y Versión II (Integra las tecnologías generadas)	
	La implementación del primer diplomado titulado "Manejo integrado del recurso hídrico para la zona cañera guatemalteca", en el cual participaron expositores especialistas en el tema del agua del ICC, CENGICAÑA e ingenios de toda la industria azucarera"	
	Se elaboró el capítulo de riegos "Guía de las mejores prácticas agrícolas de riegos"	

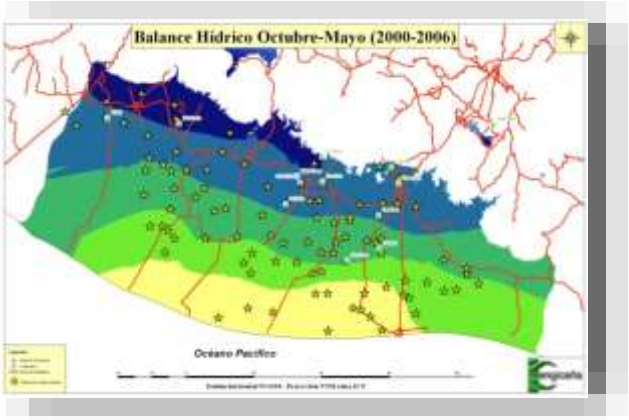
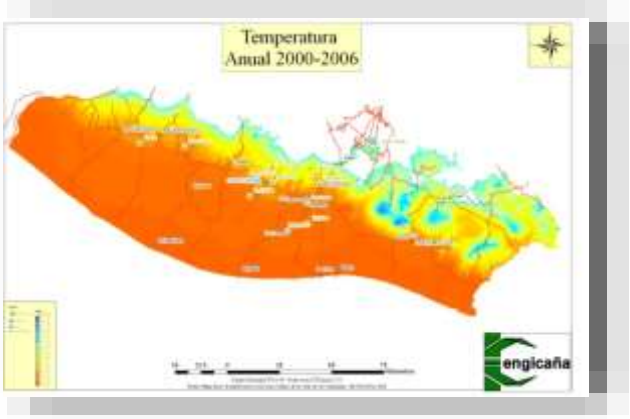
EVENTOS HISTÓRICOS IMPORTANTES EN EL DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN EN CAÑA DE AZÚCAR EN GUATEMALA

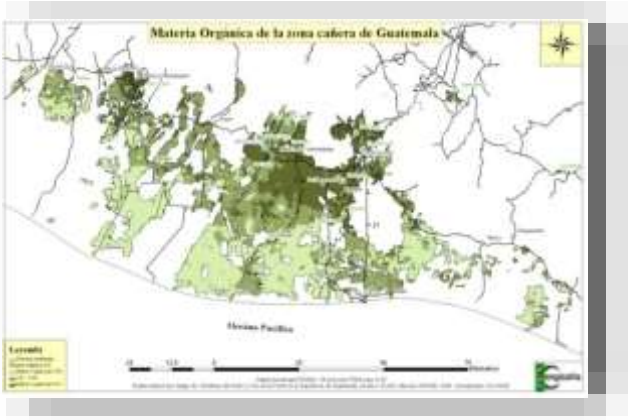
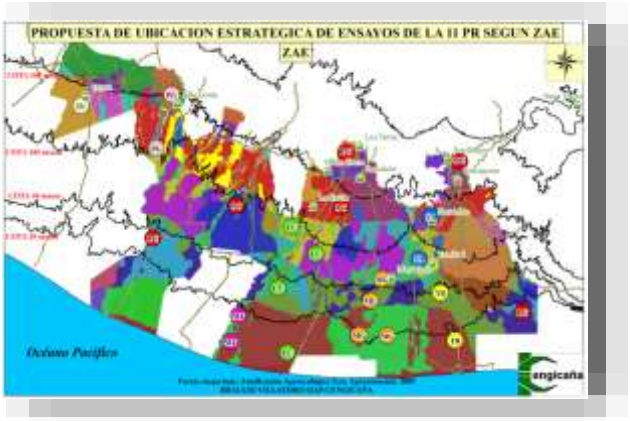
AGRICULTURA DE PRECISIÓN

Ing. Braulio Villatoro

Año	Eventos históricos y logros	
2003	Surge el proyecto de Zonificación de Áreas Homogéneas de Manejo (Zonificación Agroecológica)	
2004	Se designa a un profesional para hacerse cargo del proyecto de Zonificación Agroecológica, como parte de las actividades del Área de Fertilidad y Nutrición Vegetal, del Programa de Agronomía. Se presentaron avances del proyecto.	
2005	Se generó el mapa de precipitación histórica acumulada. (IA 2004-2005)	

Año	Eventos históricos y logros	
2006	Por la dinámica de trabajo, el proyecto original se transforma en la creación de una nueva área, con el nombre de Sistemas de Información Geográfica (SIG), la cual forma parte del Programa de Agronomía.	
	Se entregó la 1ra. Aproximación de los Mapas de Fertilidad y Texturas: Herramientas para la planificación. (MPR 2005-2006)	
2007	Se obtuvo la información para generar los primeros mapas de censos varietales.	

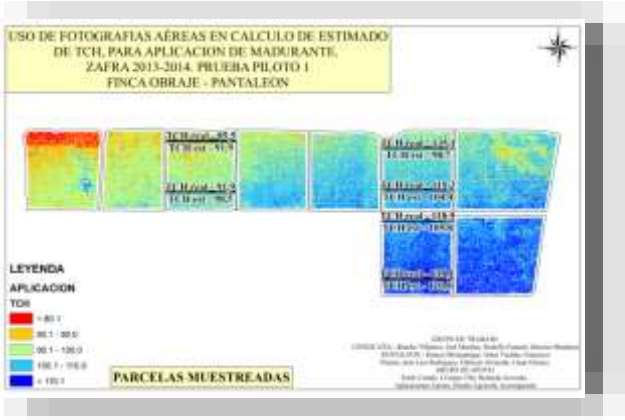
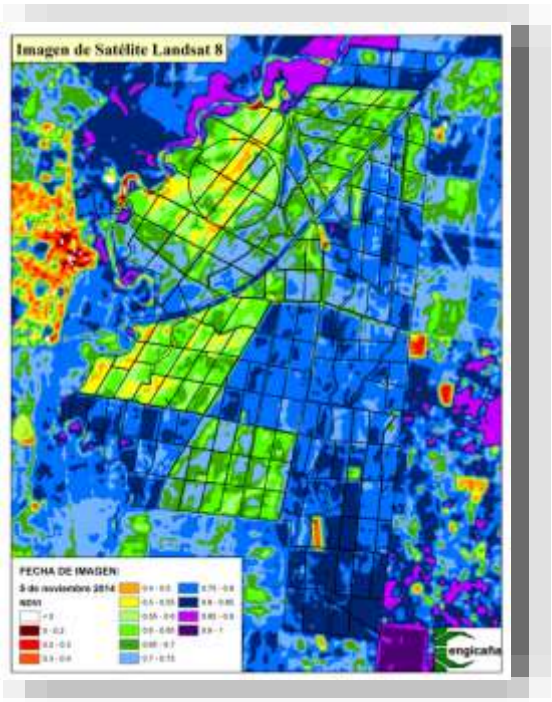
Año	Eventos históricos y logros	
2008	Se entregó el Balance Hídrico 2000-2006 de la zona cañera de Guatemala, y se elaboró el componente de grupos de humedad, el cual es la base para la obtención de la Zonificación agroecológica.	
	Se generaron mapas de Temperatura de la zona cañera para el período 2000-2006. (IA 2007-2008)	
2009	Se entrego la Zonificación Agroecológica para el cultivo de caña de azúcar en la zona cañera de la costa sur de Guatemala –Primera Aproximación- (MPR 2008-2009)	

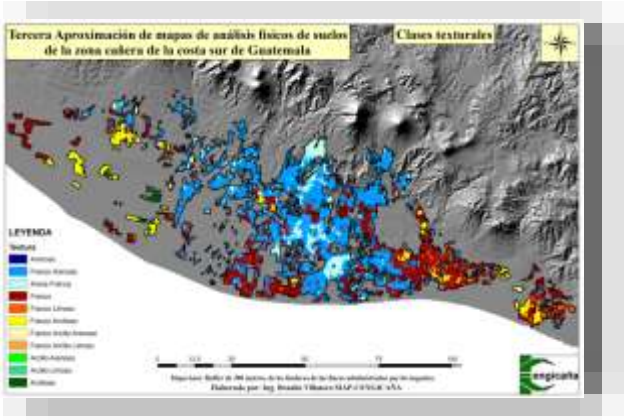
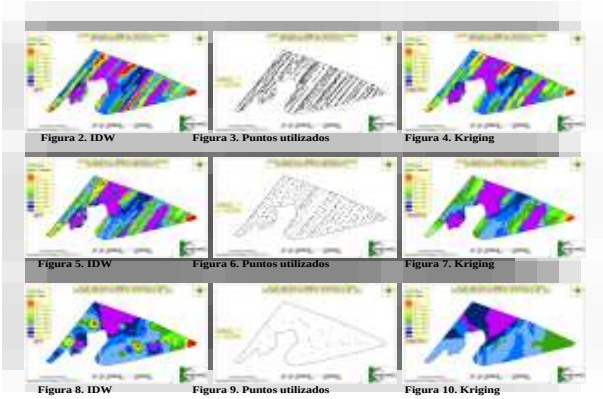
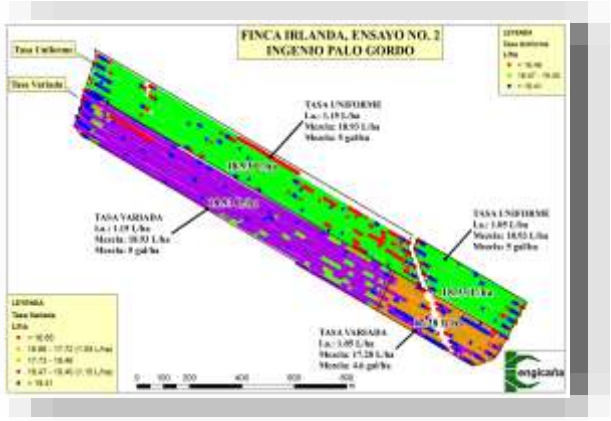
Año	Eventos históricos y logros	
	Se elaboró la Segunda aproximación de mapas temáticos de fertilidad y texturas: Herramienta de apoyo para la Agroindustria Azucarera Guatemalteca. (MPR 2008-2009)	
2010	Por los trabajos y objetivos del área cambio su nombre, pasando a ser el área de Sistemas de Información para Agricultura de Precisión –SIAP-	
2011	Se entregó la digitalización de las vetas de arena en la zona cañera de la costa sur de Guatemala, como una herramienta para toma de decisiones. (MPR 2010-2011).	
	Se elaboró la propuesta para la ubicación de las pruebas regionales de variedades en base a la Zonificación agroecológica. (IA 2010-2011)	

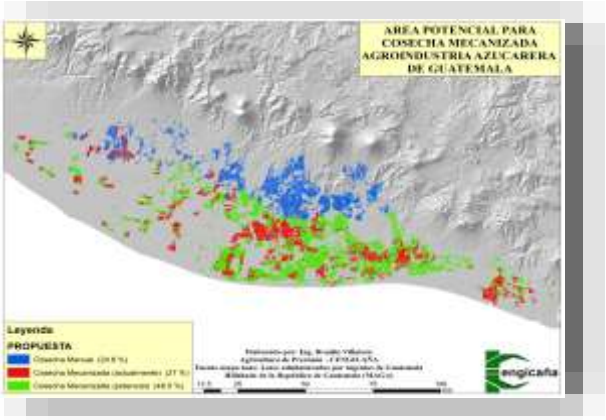
Año	Eventos históricos y logros	
	Se entregó por primera vez el Boletin de plagas CAÑAMIP, el cual contiene información de rata y barrenador al momento de la cosecha.	
2012	Se entregó el proyecto Manejo Agronómico por Ambiente, el cual está disponible en internet y permite hacer análisis geográfico de la base de datos de productividad por lote de la zona cañera a través del Sistema de Información Agronómico de CENGICAÑA. Tiene información por lote de producción, barrenador y rata. Se pueden consultar por lote los mapas de fertilidad y texturas, zonas de producción y zonificación agroecológica. (MPR 2011-2012, IA 2011-2012)	
	Se entregó la Caracterización de la zonificación agroecológica de la zona cañera de la costa sur de Guatemala. Una herramienta para su ubicación y análisis. (MPR 2011-2012)	

Grupo de Suelos	Grupos de Humedad																			
	H1				H2				H3				H4				H5			
	Zae	Max	Med	Min	Zae	Max	Med	Min	Zae	Max	Med	Min	Zae	Max	Med	Min	Zae	Max	Med	Min
S01	--	--	--	--	**1**	226	140	95	**2**	192	69	18	**3**	49	28	8	**4**	40	11	1
S02	**5**	382	298	218	**6**	380	178	72	**7**	194	89	47	**8**	53	41	26	--	--	--	--
S03	--	--	--	--	**9**	281	155	75	**10**	202	74	38	**11**	80	32	3	**12**	37	14	1
S04	**13**	536	386	304	**14**	346	218	79	**15**	125	71	29	--	--	--	--	--	--	--	--
S05	**16**	649	461	255	**17**	362	227	117	**18**	179	83	45	**19**	50	46	42	--	--	--	--
S06	**20**	719	421	216	**21**	734	408	100	**22**	115	106	99	--	--	--	--	--	--	--	--
S07	**23**	379	337	314	**24**	344	212	98	**25**	139	102	52	**26**	61	53	48	--	--	--	--
S08	--	--	--	--	**27**	706	306	108	**28**	202	123	47	--	--	--	--	--	--	--	--
S09	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	**29**	25	24	22	**30**	10	1	1
S10	**31**	716	359	184	**32**	707	199	69	**33**	165	64	20	**34**	55	27	6	**35**	40	16	1
S11	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	**36**	18	14	6	**37**	11	5	1
S12	**38**	322	256	196	**39**	464	152	71	**40**	142	84	48	--	--	--	--	--	--	--	--
S13	**41**	307	279	237	**42**	281	167	84	**43**	142	88	28	**44**	100	40	16	--	--	--	--

Año	Eventos históricos y logros	
2013	Se capacitó a un total de 76 técnicos de la agroindustria, a través de la realización de 3 cursos de sistemas de información geográfica (nivel principiante, intermedio y avanzado). (IA 2012-2013)	
2014	Se entregó la Tercera aproximación de mapas temáticos de fertilidad de la zona cañera. (MPR 2013-2014)	
	Se entregó la primera versión del mapa de zonificación para cosecha mecanizada considerando las áreas donde los ingenios están cortando mecánicamente. (IA 2013-2014)	

Año	Eventos históricos y logros	
	Se realizaron los primeros ensayos para obtener estimados de producción, utilizando imágenes aéreas (obtenidas con avión). (IA 2013-2014)	
2015	Por los trabajos realizados hasta el momento y el enfoque del área en el Plan Estratégico de CENGICAÑA 2015-2020, el área cambio de nombre, siendo a partir de este año el área de Agricultura de Precisión.	**AGRICULTURA DE PRECISIÓN (CONCEPTO CENGICAÑA)** *"…técnica orientada a optimizar el uso de insumos agrícolas en función de la variabilidad **espacial** y **temporal** para la reducción de costos, aumento de productividad o una combinación de ambos en la producción de caña de azúcar…"* VARIABILIDAD ESPACIAL: Diferencia que existe en un mismo lote, finca o región; y nos expresa resultados distintos en la producción. VARIABILIDAD TEMPORAL: Diferencia que existe en un mismo lote, finca o región; en distintos años de cosecha.
	Se inició el uso de las imágenes del satélite Landsat 8. Se presentó el procesamiento de imágenes de satélite Landsat 8 para estimación de NDVI para análisis multitemporal en el cultivo de caña de azúcar. Trabajo que obtuvo el primer lugar en el área de campo del XX Congreso ATACA y el XIII Congreso ATAGUA. (MPR 2014-2015, IA 2014-2015)	

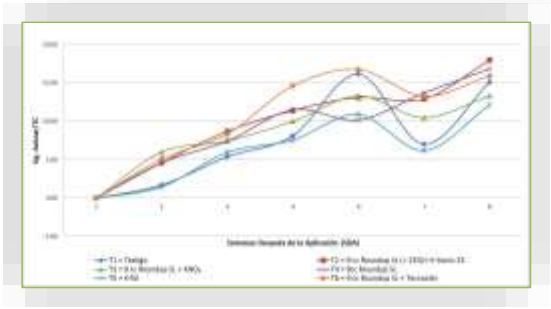
Año	Eventos históricos y logros	
	Se entregó la Tercera aproximación de mapas de análisis físicos de suelos de la zona cañera. (MPR 2014-2015, IA 2014-2015)	
2016	Se entregó la evaluación de 3 metodologías para la obtención de mapas de rendimiento de caña de azúcar en sistemas de corte manual al momento del alce mecanizado; concluyendo que la mejor metodología es obtener un punto por la ubicación de cada cortador y utilizar el método de interpolación IDW para generar mapas de rendimiento, como el inicio de proyectos de agricultura de precisión. (MPR 2015-2016)	
	Se desarrolló la metodología para realizar aplicaciones aéreas de madurador en tasa variada; como una herramienta de agricultura de precisión. (MPR 2015-2016)	

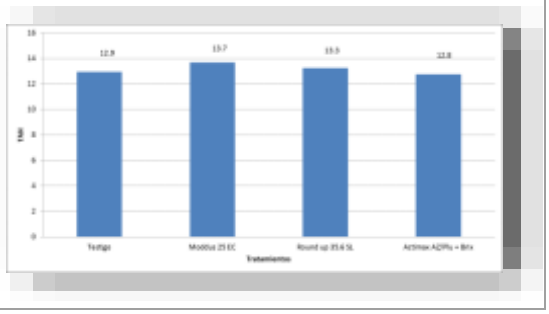
Año	Eventos históricos y logros	
	Se entregó la primera aproximación del mapa de área potencial para cosecha mecanizada en la agroindustria azucarera de Guatemala. (MPR 2015-2016)	

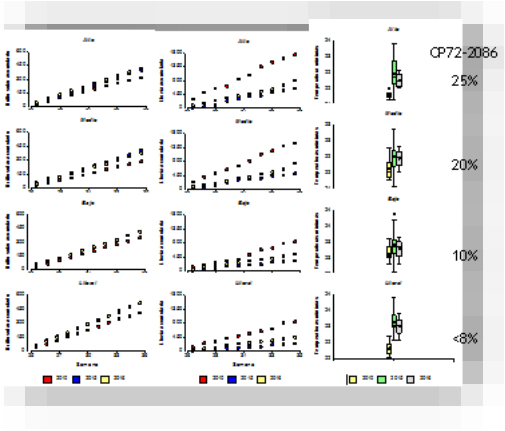
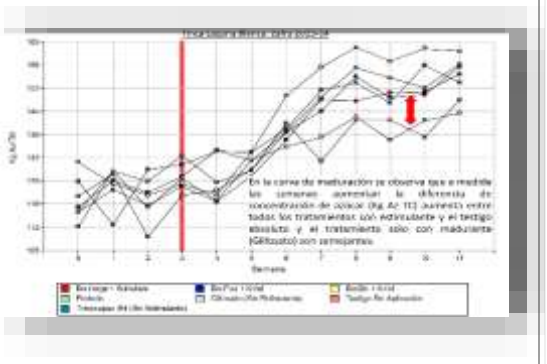
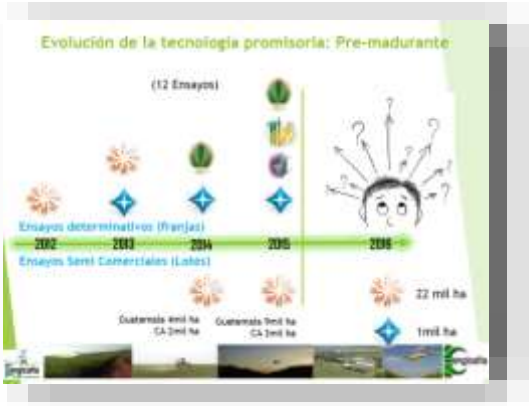
EVENTOS HISTÓRICOS IMPORTANTES EN EL DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN EN CAÑA DE AZÚCAR EN GUATEMALA

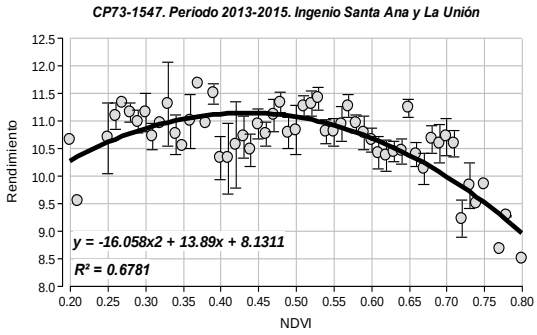
MALEZAS Y MADURANTES

Dr. Gerardo Espinoza

Año	Eventos históricos y logros	
2008	Reactivación del área de Malezas y Madurantes, donde el Comité de Malezas y Madurantes previamente había definido las líneas de investigación. Hasta la fecha se continúan con mejora continua, capacitaciones técnicas, Bechmarking. -Se inician evaluaciones de herbicidas pre-emergentes (Imazapic e Isoxaflutole) para el control de malezas como alternativas a herbicidas tradicionales. -Se documentan los efectos fitotóxicos de mezclas de herbicidas pre y pos-emergente en variedades promisorias.	
2009	Se determina la ventana de inhibición de la floración para la variedad CP88-1165. Se publica el efecto de herbicidas pre y pos-emergentes en el rendimiento de caña en Memoria de resultados 2009-2010 Determinación de grado de daño por efecto de madurante glifosato al cultivo y rebrote de la variedad CP88-1165, así como se evalúan alternativas de madurantes "No herbicidas" como trinexapac etil, boro y potasio.	 

Año	Eventos históricos y logros	
2010	Presentación de recomendaciones para el control de *Cyperus rotundus* (Coyolillo). Determinación de dosis y tipo de formulación de ethephon para inhibición de floración.	
2011	Publicación del efecto de uso secuencial de madurante No herbicidas en la variedad CP88-1165.	
2012	Se publican las recomendaciones de Manejo de malezas, madurantes y floración de caña de azúcar en Guatemala en la publicación de Libro "El cultivo de la Caña de Azúcar en Guatemala" contando con 3 capítulos. Publicación de Manual de Malezas y Catálogo de Herbicidas, para el Cultivo de Caña de Azúcar en Guatemala segunda versión. Coordinación del **I Simposio Agrícola de MIP, Malezas y Madurantes** CENGICAÑA-ATAGUA. Liberación y recomendación de la tecnología inhibición de la floración con Carbomax + etephon, ganancia en TCH 7.8, con margen de ganancia por hectárea aplicada de U$130.	

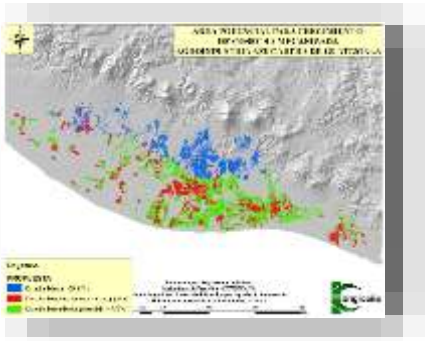
Año	Eventos históricos y logros	
2013	Recomendación en la reducción del uso de inhibidor de floración según análisis climático. La recomendación económica para aplicar es si la floración esperada es mayor a 25 por ciento. Inicio de evaluaciones del uso de **Pre-madurantes** en caña de azúcar. Coordinación del **I Seminario de aplicaciones aéreas y terrestres.** Incremento de evaluaciones de madurantes tradicionales (77) como búsqueda de alternativas No herbicidas o maduración a base de activadores enzimáticos (nutrientes), Memoria de Resultados 2013-2014. Recomendaciones de dosis de madurante herbicidas y No herbicidas para cada tercio de cosecha.	
2014	Adopción de la tecnología de **PRE-MADURANTES** por ingenios de forma semi-comercial.	
2015	Se continuó investigando a profundidad productos (nutrientes) y épocas de aplicación de **Pre-madurantes** para mejorar su aplicabilidad.	

Año	Eventos históricos y logros	
2016	Uso de NDVI (Índice de vegetación de diferencia normalizada) para determinar la madurez natural del variedades de caña de azúcar, objetivo reducir dosis de madurante. Adopción comercial de **Pre-madurantes** (+22,000 ha) Determinación de proteína (RNA= ácido ribonucleico) como indicador de la floración en variedad temprana y media – tardía. Participación en varios eventos internacionales de caña de azúcar Especialización en estudios Doctorales en Eco-fisiología vegetal de cultivos extensivo, en Brasil por parte del especialista del área de malezas y madurantes.	
2016	Se escribió y publico la sección de “Uso de Agroquímicos, Aplicaciones aéreas y Manejo Malezas ” de la “Guía de Buenas Prácticas Agrícolas en Caña de Azúcar” donde se dan las recomendaciones para el manejo rentable y sostenible de la caña de azúcar	

EVENTOS HISTÓRICOS IMPORTANTES EN EL DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN EN CAÑA DE AZÚCAR EN GUATEMALA

COSECHA

Ing. Braulio Villatoro

Año	Eventos históricos y logros	
2015	Se creó el comité de cosecha, en el que están integrados los gerentes de cosecha de todos los ingenios y representantes del Instituto del Cambio Climático (ICC) y CENGICAÑA.	
2016	Se implementó el sistema integrado de cosecha, administrado por el ICC, el cual permite programar las quemas en función de las condiciones ambientales para reducir los riesgos a terceros y el ambiente.	
2016	CENGICAÑA creó el área de Mecanización,, que tiene como principal objetivo: apoyar la transición de cosecha manual a mecanizada en verde de la Agroindustria.	Mecanización CENGICAÑA
2016	Se realiza por parte de CENGICAÑA el primer diplomado de cosecha mecanizada, dirigido al personal técnico de los ingenios.	

No.	Ingenio	Participantes
1	Palo Gordo	1
2	La Unión	10
3	Santa Ana	6
4	Magdalena	8
5	Trinidad	7
6	Madre Tierra	10
7	CENGICAÑA	4
8	Otros	1
	Total	47

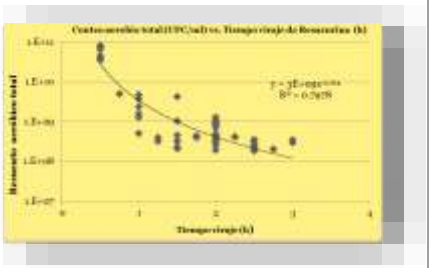
Año	Eventos históricos y logros	
2016	CENGICAÑA en conjunto Con la Asociación de Técnicos Azucareros (ATAGUA), realiza el 3er. Seminario Agrícola, el cual fue de cosecha mecanizada, con carácter internacional.	
2017	Se realiza la primera versión de la guía de cosecha mecanizada, que busca apoyar al personal técnico y operativo.	

EVENTOS HISTÓRICOS IMPORTANTES EN EL DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN EN CAÑA DE AZÚCAR EN GUATEMALA

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN INDUSTRIAL

RECUPERACIÓN DE SACAROSA

Ing. Mario Muñoz

Año	Eventos históricos y logros	
2011	El 1 de mayo del año 2011, dio inicio el Programa de Investigación Industrial. Los directivos de CENGICAÑA conjuntamente con los Gerentes Industriales de los ingenios (CTI) definieron las áreas prioritarias de investigación, donde se encuentra incluida el área de Recuperación de Sacarosa, las cuales a la fecha siguen vigentes y han buscado no solo atender las necesidades de investigación sino también las de capacitación y benchmarking.	Participación en 2 capítulos del libro: *"El cultivo de la caña de azúcar en Guatemala"*
2012	Análisis de pérdidas de sacarosa por organismos microbiológicos, con la implementación y evaluación de métodos colorimétrico para detección rápida de infección microbiana en jugos de caña. Inicio de homologación de metodologías en laboratorios: Pol en bagazo, Pol en cachaza y pureza miel final.	

Año	Eventos históricos y logros	
2013	Análisis de pérdidas de sacarosa en evaporadores mediante el método de Vukov y diferencias Glucosa/Brix. Propuesta para el uso de un factor de corrección guatemalteco, para el cálculo de sacarosa en caña, mediante la comparación del método prensa hidráulica y DAC vía húmeda.	
2014	Análisis comparativo de pérdidas de sacarosa en Miel Final mediante polarimetría y cromatografía liquida (HPLC) para los ingenios guatemaltecos. Determinación de pérdidas de azúcar por arrastre en condensadores barométricos de evaporadores Creación de guía Pol en caña, trabajada conjuntamente con el Comité de Normalización y Estandarización.	
2015	Análisis de pérdidas de sacarosa en cachaza comparando dos tecnologías de agotamiento (filtro banda y rotativo) y caracterizando los flujos del proceso de filtración. Metodología propuesta para el análisis de trazas de sacarosa en efluentes mediante uso de ácido sulfúrico. Generación de instructivo de procedimientos recomendados para la toma de muestras. Realización del Foro “Calidad de azúcar”.	
2015	El trabajo “Análisis mieles finales de ingenios en Guatemala para la zafra 2013 - 2014 y su comparación con la pureza objetivo por la ecuación de Smith”, obtuvo el primer lugar en el área de fábrica del XX Congreso ATACA y el XIII Congreso ATAGUA.	

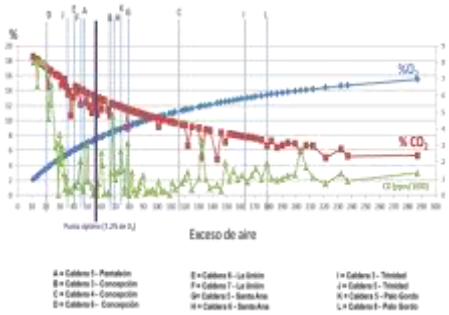
Año	Eventos históricos y logros	
2016	Cuantificación de pérdidas de azúcar por lavado de caña en ingenios guatemaltecos Apoyo para la realización de curso avanzado de molinos y cristalización impartido por expertos en la agroindustria azucarera. Generación de la segunda versión de la guía Pol en caña.	

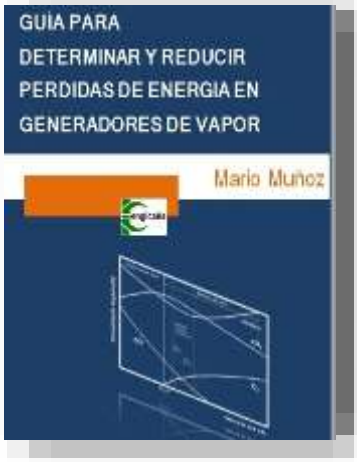
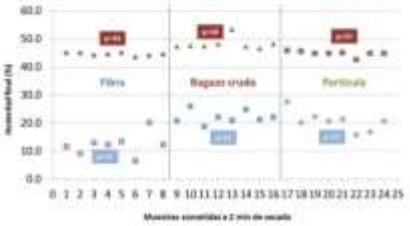
EVENTOS HISTÓRICOS IMPORTANTES EN EL DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN EN CAÑA DE AZÚCAR EN GUATEMALA

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Inga. Raisa Vega

Año	Eventos históricos y logros	
2011	El 1 de mayo del año 2011, dio inicio el Programa de Investigación Industrial. Los directivos de CENGICAÑA conjuntamente con los Gerentes Industriales de los ingenios (CTI) definieron las áreas prioritarias de investigación, donde se encuentra incluida el área de Eficiencia Energética, las cuales a la fecha siguen vigentes y han buscado no solo atender las necesidades de investigación sino también las de capacitación y benchmarking.	Participación en 2 capítulos del libro: *"El cultivo de la caña de azúcar en Guatemala"*
2012	Se inician estudios sobre eficiencia de calderas a través de análisis de gases de combustión y caracterización del bagazo Curso de inducción a operadores de plantas de generación	

Año	Eventos históricos y logros	
2013	Se inician auditorías energéticas en molinos y evaporadores Se determina la concentración óptima de oxigeno en gases de combustión Se hacen estudios de calidad de bagazo y ciclos termodinámicos de las plantas	
2014	Estudios de fibra y partícula en bagazo Estudios de pérdidas de calor por mal aislamiento de equipos Estudio de combustibles inquemados en calderas bagaceras Seguimiento a la eficiencia de combustión de 32 calderas Asesorías operativas de calderas a ingenios	

Año	Eventos históricos y logros	
2015	Se inician estudios sobre secado de bagazo Análisis de consumos de energía eléctrica en transportadores y sistemas de limpieza con vapor Se publica la: *"Guía para la determinación y disminución de pérdidas de energía en calderas"*	 
2016	Se inician estudios en calderas carboneras Se inician estudios sobre características combustibles de los residuos de caña (RAC) y sus efectos nocivos al medio ambiente	

Año	Eventos históricos y logros	
2017	Se publica la: *"Guía para el aprovechamiento energético de los RAC como un biocombustible"*	

EVENTOS HISTÓRICOS IMPORTANTES EN EL DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN EN CAÑA DE AZÚCAR EN GUATEMALA

LABORATORIO AGRONÓMICO

Licda. Wendy Bocaletti de Cano

Año	Eventos históricos y logros	
1993	El Laboratorio Agronómico de CENGICAÑA realizó el análisis de 2500 muestras del Estudio Semidetallado de Suelos de la Zona Cañera de Guatemala	
2007	Suscripción del Convenio entre el MAGA y CENGICAÑA para colaborar en el Proyecto del Estudio Semi detallado de Suelos de la República de Guatemala	
2007	Visita al Laboratorio de Suelos del Instituto Agustín Codazzi en Colombia y capacitación sobre análisis de suelos para su caracterización, como parte del convenio con el MAGA	
2008	Se incrementó en 40% la capacidad analítica de jugos de caña	

Año	Eventos históricos y logros	
2010	Se adquirió el nuevo Espectrofotómetro de Absorción Atómica que permitió ampliar la capacidad del servicio de análisis químico de suelos	
2010	Visita del Dr. Peter Rein, Dr. Peter Turner y el Sr Eduardo Cuevas para presentar el Manual *"Good Management Practices Manaul for Cane Sugar Industry"* IFC	
2011	En 2010 se recibió la solicitud de las áreas agrícolas de los ingenios para tener acceso al servicio de análisis de suelos por lo que se tomaron las medidas para ampliar la capacidad analítica que permitiera prestar dicho servicio.	Entre 2011 y 2016 se han analizado 11,700 muestras de suelo de áreas comerciales de los ingenios.
2013	Se adquirió el nuevo Cromatografo Líquido de Alta Presión para los estudios de recuperación de sacarosa del Programa de Investigación Industrial	
2015	Se adquirió una Prensa Hidráulica nueva para asegurar la continuidad del análisis de caña	

<table>
<tr><th>Año</th><th>Eventos históricos y logros</th><th></th></tr>
<tr><td>2000-2016</td><td>SERVICIOS ANALÍTICOS: Desde la fundación de CENGICAÑA se tomó la decisión estratégica de contar con un laboratorio que analizara las muestras que generaran las distintas áreas de investigación del Centro. Esto ha permitido tener el servicio más accesible y a un menor costo.</td><td>Entre el año 2000 y 2016 se han analizado
<table>
<tr><th>Tipo de Análisis</th><th>cantidad</th></tr>
<tr><td>Jugo de Caña</td><td>109,153</td></tr>
<tr><td>Características químicas del suelo</td><td>32,817</td></tr>
<tr><td>Características físicas del suelo</td><td>30,136</td></tr>
<tr><td>Tejido foliar o residuos orgánicos</td><td>18,473</td></tr>
<tr><td>Servicio de análisis de materiales azucarados para ASAZGUA</td><td>4,038</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>2000-2016</td><td>Participación en Comités y Comisiones para tratar temas específicos</td><td>Se ha colaborado en las actividades realizadas por
• Comité de Laboratorios
• Comisión de Metrología de la Agroindustria
• Comité de Seguridad Industrial de CENGICAÑA
• Comisión de Fabrica que dio origen al Programa de Investigación Industrial y la conformación del Comité Técnico Industrial
• Comité de Recuperación de Sacarosa
• Comisión de estudio del Glifosato
Y en actividades de capacitación o visitas relacionadas a las actividades del laboratorio, incluyendo participaciones en los Diplomados de Ingeniería Azucarera y de Buenas Prácticas de Laboratorio.</td></tr>
<tr><td>2000-2016</td><td>Relaciones Inter Institucionales</td><td>ASAZGUA: servicio de análisis de muestras de materiales azucarados (Brix)
ATAGUA: colaboración en varias actividades, especialmente moderando conferencias relacionadas a temas de fábrica en varios congresos.
ISSCT: colaboración en la traducción del resumen (abstracts) de los trabajos del área de gerencia para varios Congresos Mundiales.
Laboratorios agrícolas de otros sectores: se han estrechado los lazos y la comunicación con los laboratorios de Anacafé, Facultad de Agronomía, Naturaceites, Olmeca y Bioetanol.</td></tr>
</table>

EVENTOS HISTÓRICOS IMPORTANTES EN EL DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN EN CAÑA DE AZÚCAR EN GUATEMALA

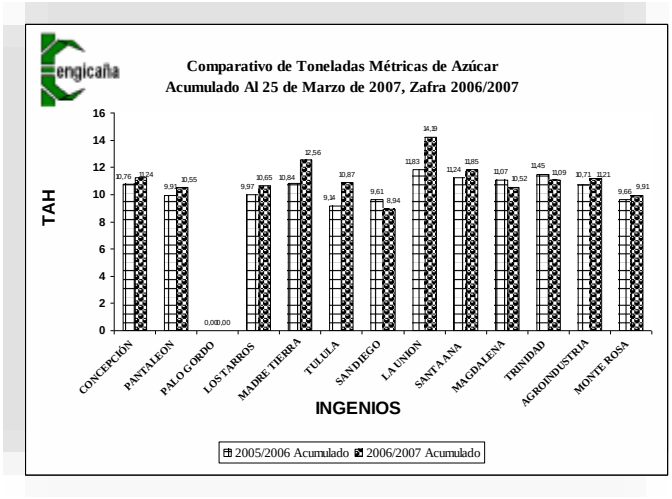
PROGRAMA DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA Y CAPACITACIÓN

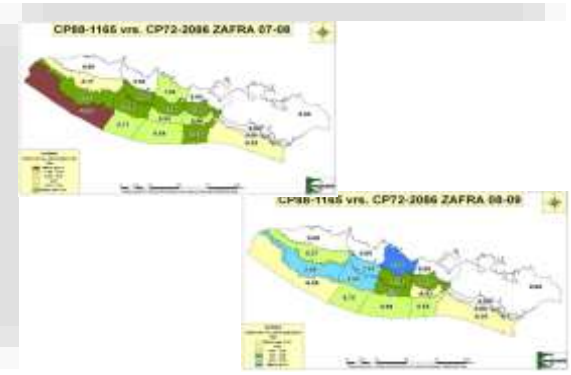
Ing. Adlai Meneses, Lic. Estuardo Catalán

Año	Eventos históricos y logros	
1992	Conformación del Comité de Capacitación, el cual cada año detecta, organiza y ejecuta un plan de capacitación para el personal de la AIA.	
1996	Inicio del Diplomado en Ingeniería Azucarera, el cual tiene como objetivo formar nuevos profesionales en el área industrial, se ejecutó también en el 2003, 2008, 2012 y 2014; se han capacitado 300 profesionales.	
1996	Realización de la Primera Presentación de Resultados de Investigación zafra 1995/96.	

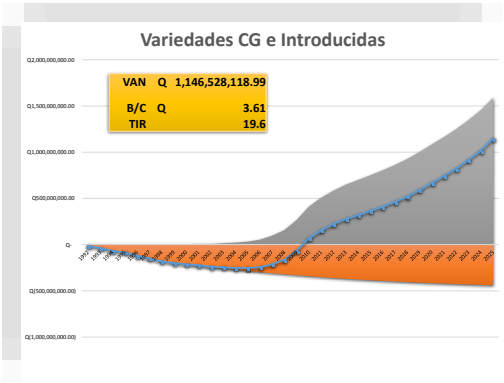
Año	Eventos históricos y logros	
1996	ATAGUA, ASAZGUA y CENGICAÑA organizaron el Primer Simposio de Análisis de la zafra 1995/06, el cual se realiza anualmente para las áreas de fábrica y cogeneración y campo y transporte. Es un evento de Benchmarking entre estas 4 áreas.	
1997	Inicia Maestrías en Tecnología e Ingeniería Azucarera y Cañera, en Coordinación con Universidad del Valle de Guatemala.	
1997	ATAGUA y CENGICAÑA organizaron CAÑAFER 97, la cual se realizó también en el 2000.	

Año	Eventos históricos y logros	
1997	Realización del Estudio de redes de difusión y Toma de decisiones.	
1999	Implementación Anual de Diplomados, a la fecha se han ejecutado 83 Diplomados en los cuales han participado 2902 profesionales.	
1999	Implementación de Maestría en Administración de Empresas Agropecuarias con la Universidad del Valle.	
2001	Implementación del Programa de Ingles para Profesionales de la Agroindustria Azucarera.	
2003	Visita a la biblioteca por los miembros de los Comités Ejecutivo y Técnico de la ISSCT	

Año	Eventos históricos y logros	
2004	Inicia Análisis de Productividad del área de Campo. Zafra 2004/05, con envío semanal de los Cuadros de Productividad.	
2004	Se implementó el Diplomado de Ingeniería Cañera con el objetivo de formar nuevos profesionales en el área agrícola, se ejecutó también en el 2013 y 2015, se han capacitado 263 profesionales.	
2004	El Dr. Mario Melgar explica los logros de CENGICAÑA al Sr. Presidente de Guatemala, Lic. Oscar Berger y autoridades de Gobierno y ASAZGUA el 23 de abril, en su visita a la biblioteca	

Año	Eventos históricos y logros	
2006	Inicia Maestría en Finanzas, Gestión de la Calidad con Énfasis en Tecnología Azucarera en Coordinación con Universidad Galileo.	
2008	Inicia la comparación de productividad de campo en 20 zonas de producción en la zafra 2007/2008.	
2009	Inicia la comparación de productividad de variedades por tercio, en la zafra 2008/2009	

Año	Eventos históricos y logros	
2009	Visita del Señor Vicepresidente de la República Dr. Rafael Espada al stand de CENGICAÑA en la Semana Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, organizada por SENACYT	
2010	Inicio de comparación de productividad de campo por lote, en la zafra 2010/2011 con información de variedades y manejo, a la fecha se tiene la información de más de 85,000 lotes (7 zafras).	
2011	Inicia maestría en Administración y Economía con énfasis en Finanzas. En convenio con universidad Galileo, se han graduado 42 profesionales.	
2012	Se ejecutaron 104 eventos de capacitación con el comité de capacitación.	
2013	Concluye la maestría en Administración y Economía con énfasis en Finanzas que se ejecutó en convenio con la universidad Galileo, 12 profesionales.	
2014	Se presentó en el IX congreso ATALAC en San José, Costa Rica la comparación de productividad de azúcar de 9 países de Latinoamérica periodo 1983 a 2013.	

Año	Eventos históricos y logros	
2015	Se ejecutaron 130 eventos de capacitación, de los cuales 101 (80%) se realizó en los ingenios.	
2015	Participación en la Feria Agrícola de la UVG organizada por alumnos de la carrera técnica de Bachillerato con orientación agrícola.	
2016	Se realiza el análisis de rentabilidad del Programa de Variedades y el Centro	

Alcance del Sistema de Gestión de la Calidad de CENGICAÑA

"Investigación y Desarrollo de Variedades de Caña de Azúcar y Tecnologías en Manejo Integrado de Plagas, Agricultura de Precisión, Fertilización, Riegos, Malezas y Madurantes, Recuperación de Sacarosa y Eficiencia Energética, y Capacitación para la Agroindustria Azucarera".

CENTRO GUATEMALTECO DE INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR

- CENGICAÑA -

5ª Avenida 5-55 Zona 14,
Europlaza, Torre 3, Nivel 18
Guatemala, C.A.
Tel.: (502) 2386 2201

Estación Experimental
Km. 92.5 Santa Lucía Cotzumalguapa,
Escuintla, Guatemala, C. A.
Tel. (502) 7828 1000

E-MAIL:

centro@cengicana.org / direccion@cengican.org

http://www.cengicana.org