

# Agricultura Específica por Sitio - AEPS® en la Industria Azucarera de Colombia Foro Técnico Junio 2022



# Agricultura específica por sitio AEPS®

Arte de aplicar el manejo agronómico requerido por una especie vegetal de acuerdo con las condiciones agroecológicas del sitio donde se cultiva para obtener su rendimiento potencial (Cenicaña 2000)



# Avances en agricultura específica por sitio AEPS®

## PROYECTO AEPS COLCIENCIAS

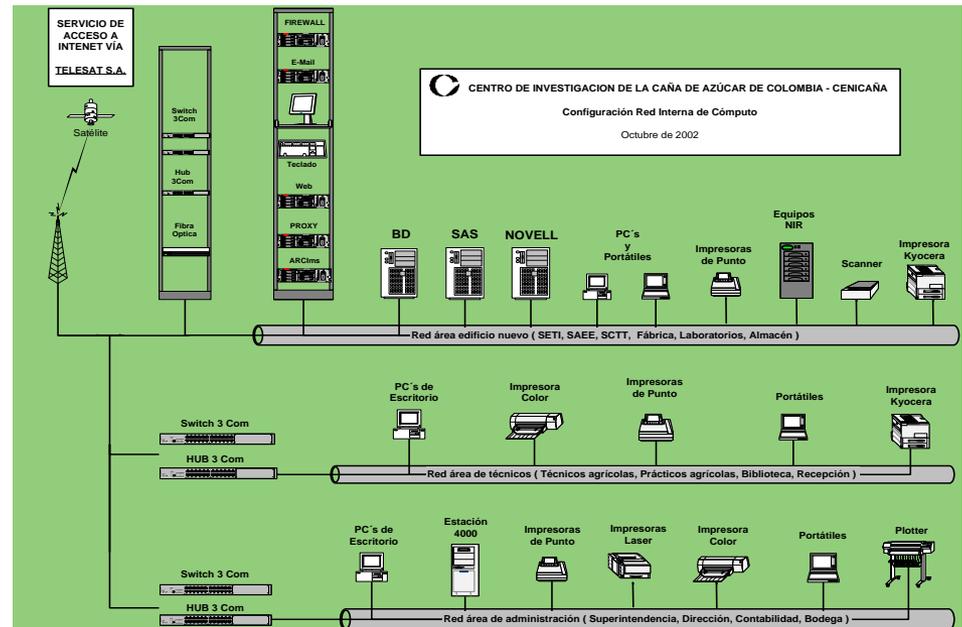
Fase I, II, III y IV

### Productos Obtenidos

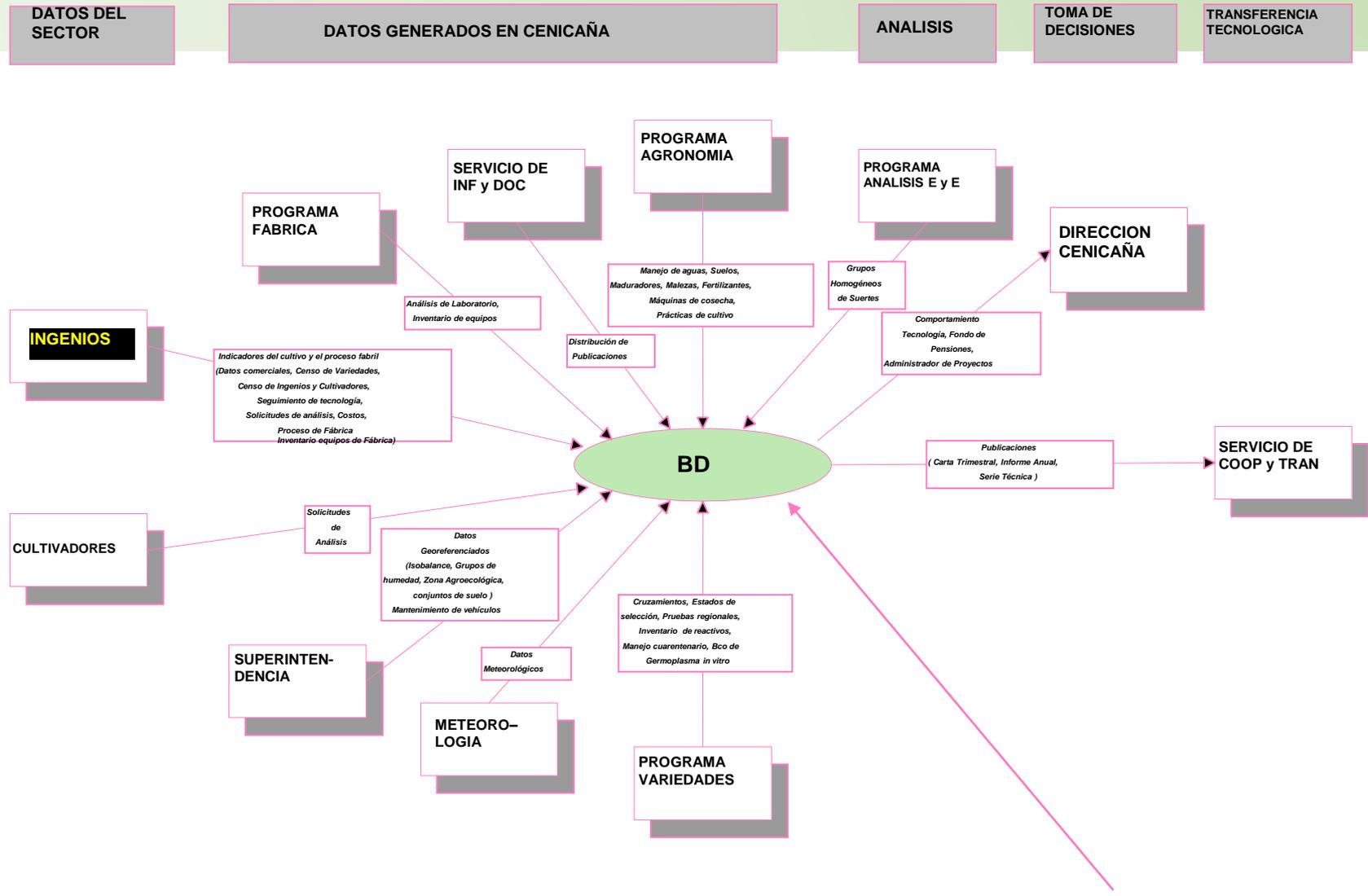
# Proyecto Colciencias - Fase I

## 1. Desarrollo de infraestructura de sistemas

- Desarrollo de **infraestructura** de sistemas con capacidad de grandes volúmenes de datos
- Desarrollo de **bases de datos** de uso interactivo
- Desarrollo de **sistemas de captura, consulta y análisis** de información

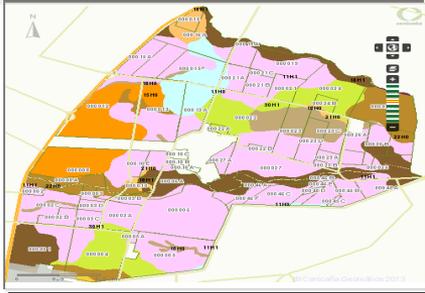


# Bases de Datos - diagrama de contexto



**SERVICIO DE TECNOLOGIA INFORMATICA** ( Administración de la base de datos, creación de interfases de datos )

# 2. Desarrollo de sistemas de consulta



**Caracterización agroecológica**



**Desarrollo de tecnología específica**



**Desarrollo de sistema de información**



**Transferencia de tecnologías**



- Cartografía básica
- Cartografía temática
- Bases de datos
- Sistemas de información
- Documentación científica y tecnológica

- Productos tecnológicos
- Servicios tecnológicos
- Bases de datos
- Sistemas de información
- Documentación tecnológica

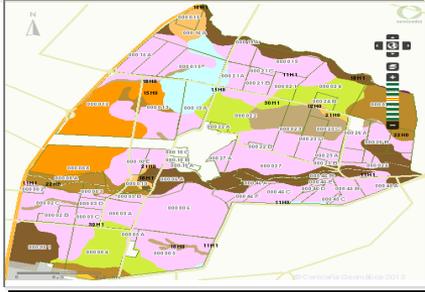
- Sistema interactivo en WEB
- Servidor de mapas
- Bases de datos
- Sistemas de consultas a Bases de Datos
- BD meteorológica

- Servicios tecnológicos
- Productos tecnológicos
- Bases de datos
- Censo Ingenios y cultivadores
- Documentación tecnológica

## 2. Desarrollo de sistemas de consulta

- a. **Caracterización agroecológica por finca – Fase II**
- b. Desarrollo de tecnología específica por ZA
- c. Validación comercial de manejo agronómico AEPS
- d. Transferencia /sistemas de información
- e. Capacitación
- f. Adopción e impacto

# a. Caracterización agroecológica – Fase II



**Caracterización  
agroecológica**

## **Zona Agroecológica**

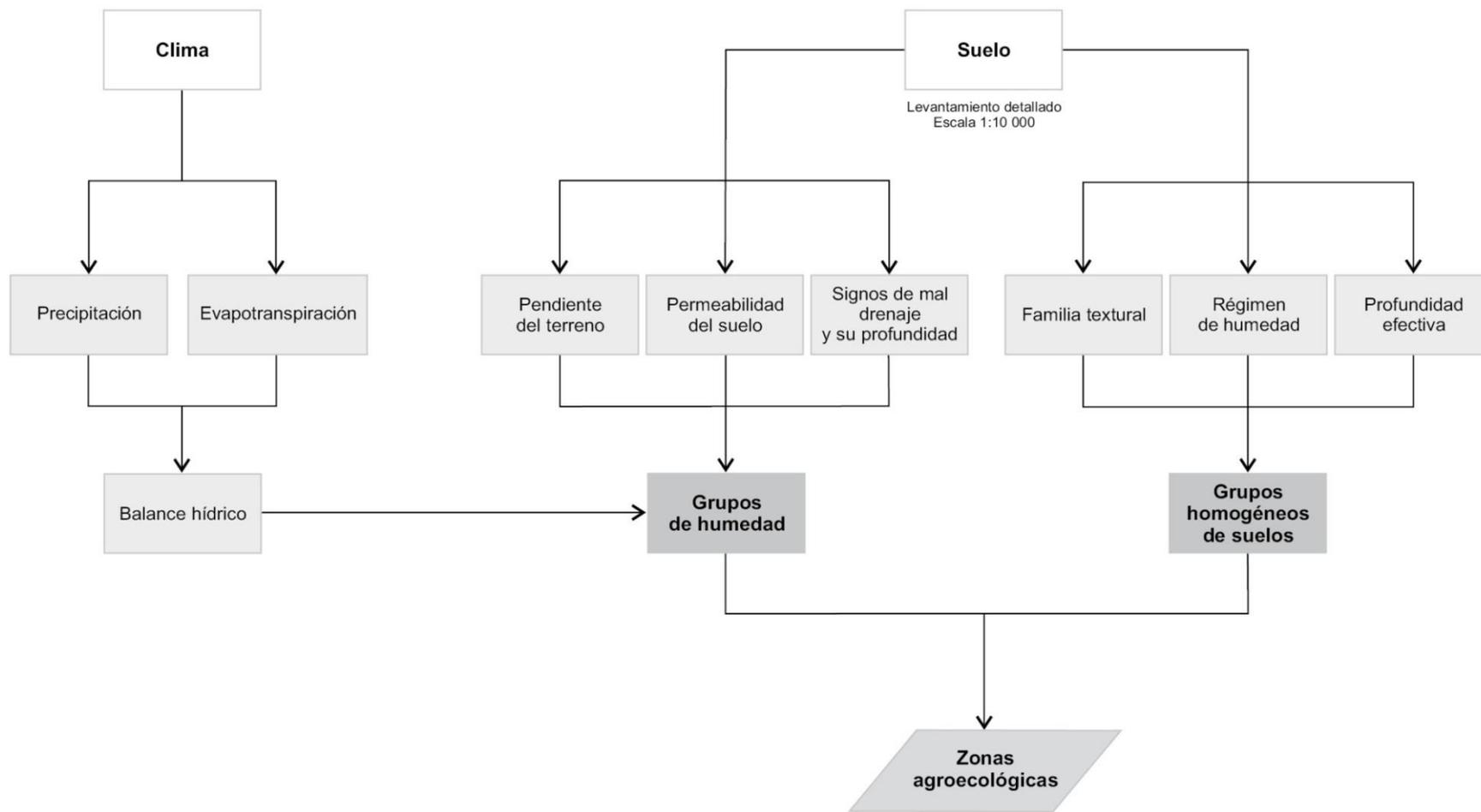
**Zona relativamente homogénea  
respecto a la respuesta  
del cultivo en producción  
que se caracteriza por factores  
biofísicos de largo plazo  
relativamente estables**

# Zonificación Agroecológica del valle del río Cauca

Caracterización de Zonas Agroecológicas a través de aproximaciones sucesivas.....

1. En 1982 Inicio con primera aproximación (Ordenes de suelos)
2. En 1985 segunda aproximación
  - Estudio semidetallado de suelos
  - Diez grupos homogéneos de suelos
3. En 1987 tercera aproximación
  - Estudio semidetallado de suelos
  - Treinta y tres grupos homogéneos
4. En 2007 se produce la cuarta aproximación de ZA
  - Estudio detallado de suelos
  - Treinta y tres grupos homogéneos

# Diagrama de Zonificación Agroecológica



# Estudio detallado de suelos

1:10.000

## Estudio detallado de suelos

Clasificación taxonómica al nivel de familia

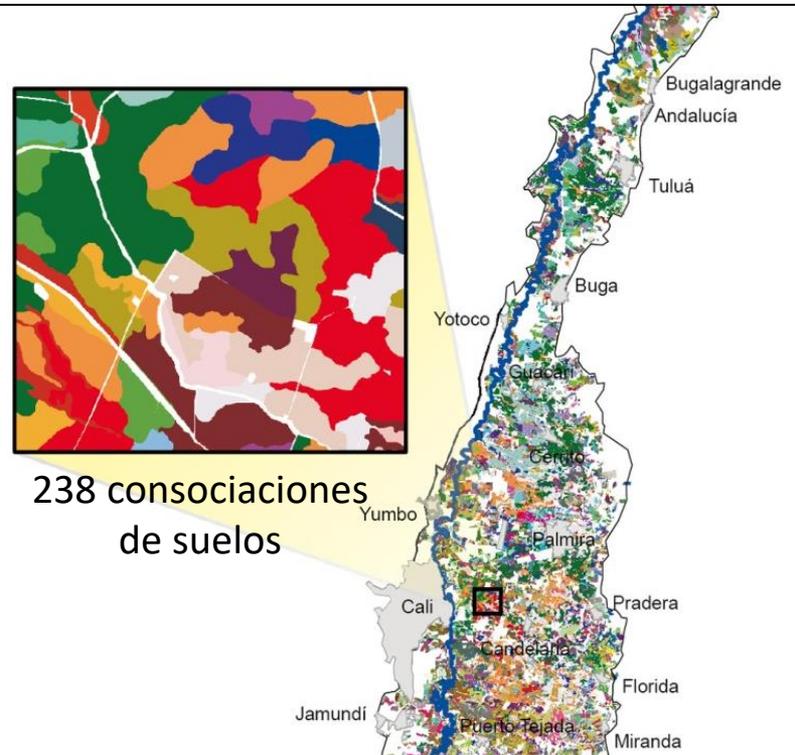


## Agrupación de suelos:

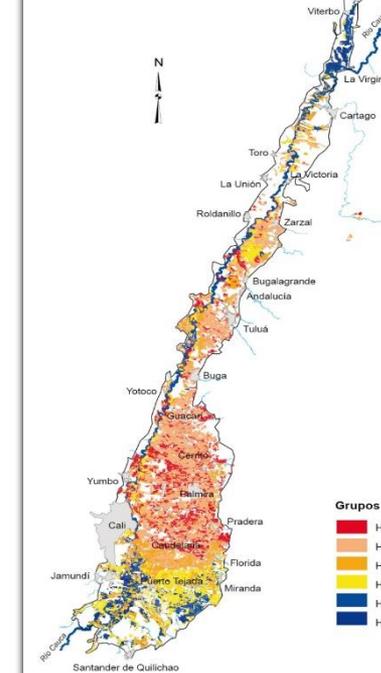
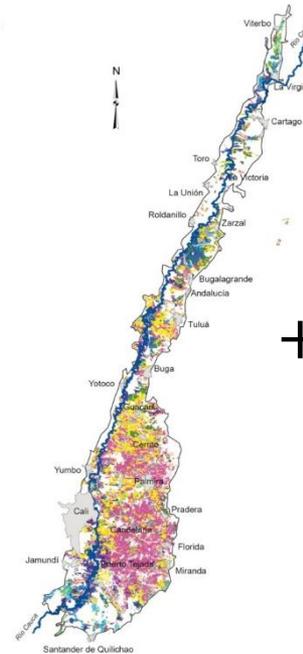
33 Grupos Homogéneos

## Grupos de humedad

6 Grupos Homogéneos



Grupos homogéneos de suelos



Grupos

Grupos de humedad



# Proyecto Colciencias - Fase III

## a. Se verificaron los Grupos de Humedad

Se verificaron cincuenta y cuatro (54) sitios geográficos del valle del río Cauca y se realizó un ajuste a los **grupos de humedad** teniendo en cuenta:

- Balance hidrológico
- Conductividad hidráulica y permeabilidad
- Pendiente
- Signos de mal drenaje
- Infraestructura de drenaje
- Nivel freático – profundidad

En la Guía de Recomendaciones Técnicas - GRT se dispuso un aplicativo para realizar los ajustes en los sitios donde se justifica.

# Zonas agroecológicas para el cultivo de la caña de azúcar

## Zonas agroecológicas

1H0	8H5	16H4	25H3
1H1	9H1	16H5	25H4
1H2	9H2	17H2	25H5
1H3	9H3	17H3	26H0
1H4	9H4	17H4	26H1
1H5	9H5	17H5	26H2
2H0	10H0	18H0	26H3
2H1	10H2	18H1	26H4
2H2	10H3	18H2	27H0
2H3	10H4	18H3	27H1
2H4	10H5	18H4	27H3
3H1	11H0	18H5	27H4
3H2	11H1	19H0	28H2
3H3	11H2	19H1	28H3
3H4	11H3	19H2	28H4
3H5	11H4	20H1	29H0
4H1	11H5	20H2	29H1
4H2	12H1	20H3	29H2
4H3	12H2	20H4	29H3
5H1	12H3	20H5	30H0
5H2	12H4	21H0	30H1
5H3	13H0	21H1	30H2
5H4	13H1	21H2	30H3
5H5	13H2	21H3	30H4
6H0	13H3	22H0	31H0
6H1	13H4	22H1	31H1
6H2	13H5	22H2	31H2
6H3	14H1	22H3	31H3
6H4	14H2	22H4	31H4
6H5	14H3	22H5	32H0
7H0	14H4	23H0	32H1
7H1	14H5	23H1	32H2
7H2	15H0	23H2	32H3
7H3	15H1	23H3	32H4
7H4	15H2	23H4	33H0
8H1	15H3	24H2	33H1
8H2	16H1	24H3	33H2
8H3	16H2	24H4	33H3
8H4	16H3	25H2	33H4



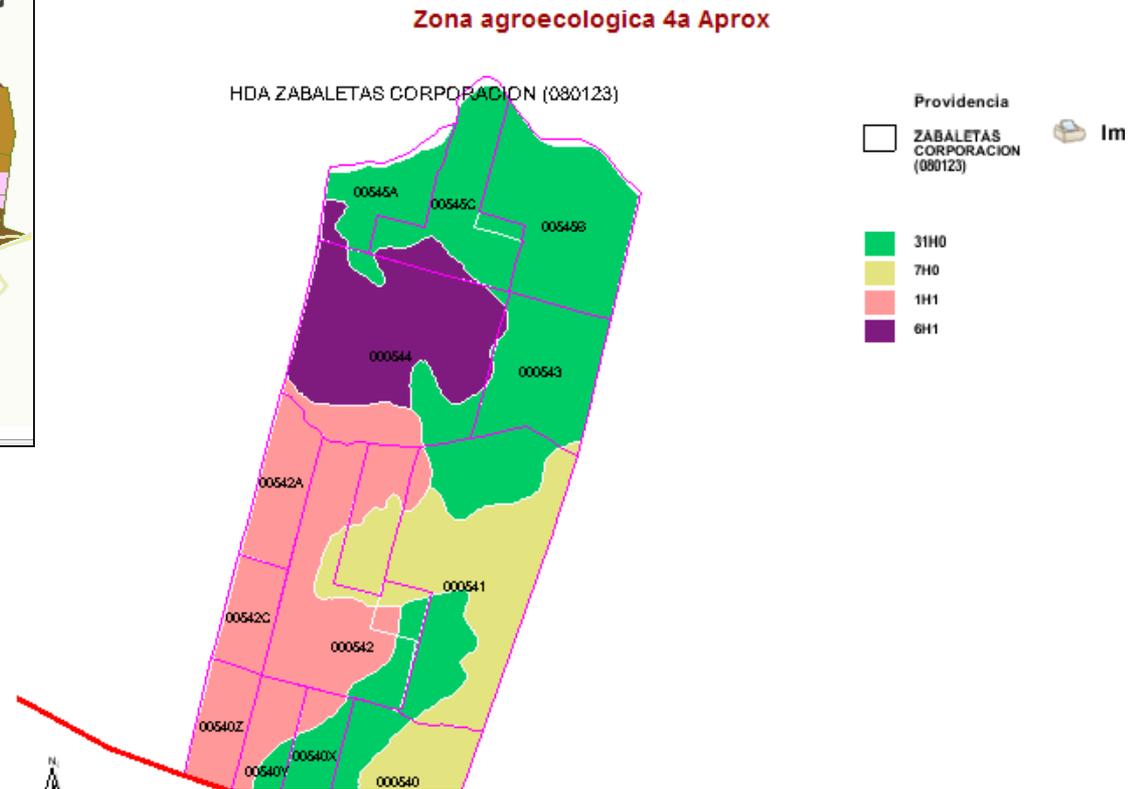
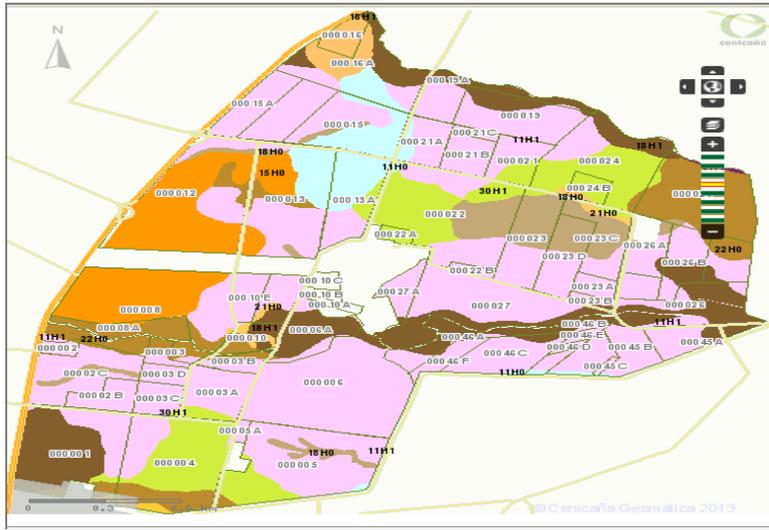
## Cuarta aproximación

Estudio detallado de suelos

Escala 1:10.000

(154 zonas agroecológicas)

# Caracterización Agroecológica de Unidades Productivas (suertes o lotes)



# Recomendaciones

- Actualización de cartografía de fincas en SIG
  - Hay cambios en el diseño de fincas
  - Proveedores nuevos sin cartografía
  - Faltan estudios detallados de suelos en algunas fincas
- Establecer código único para identificación de fincas
  - ✓ Las suertes son cosechadas por ingenios diferentes y se pierde la historia de producción
  - ✓ Quemadas accidentales dividen suertes

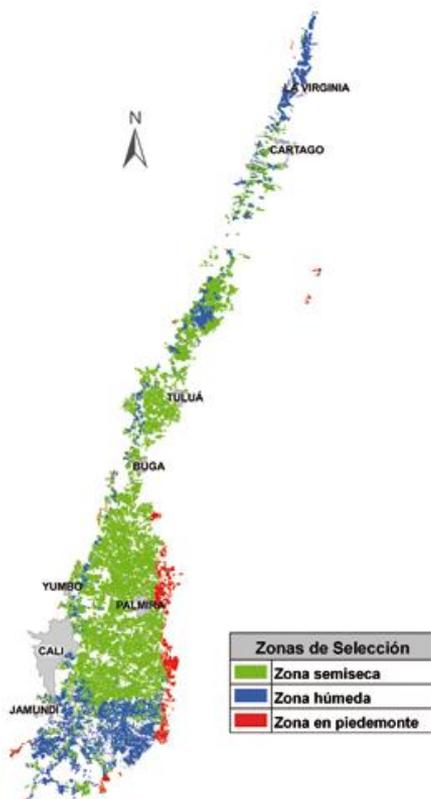
# Avances en agricultura específica por sitio AEPS®

- Caracterización agroecológica por finca
- **Desarrollo de tecnología específica por ZA**
- Validación comercial de manejo agronómico AEPS
- Transferencia /sistemas de información
- Capacitación
- Adopción e impacto

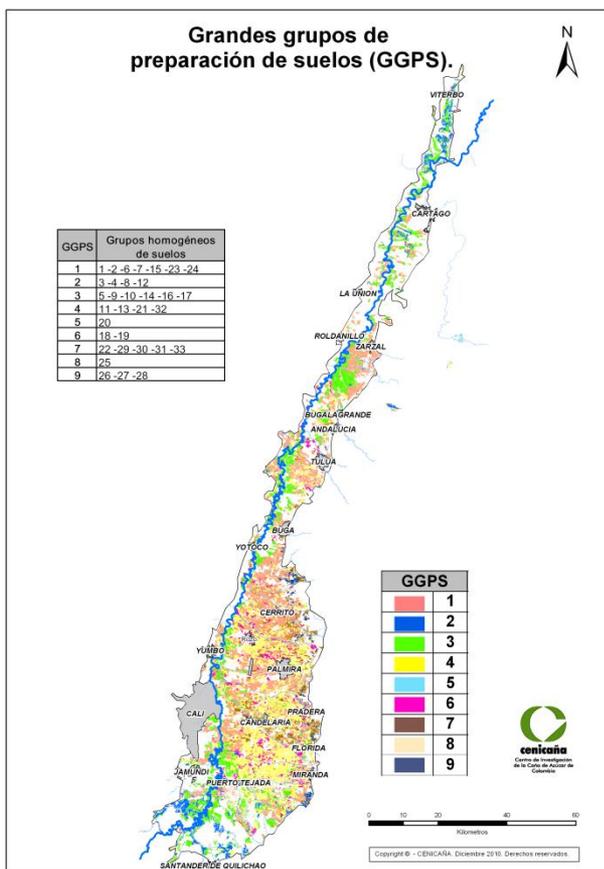
# Desarrollo de tecnología específica por Zona Agroecológica

## Mejoramiento genético de variedades de caña

Zonas de selección de variedades

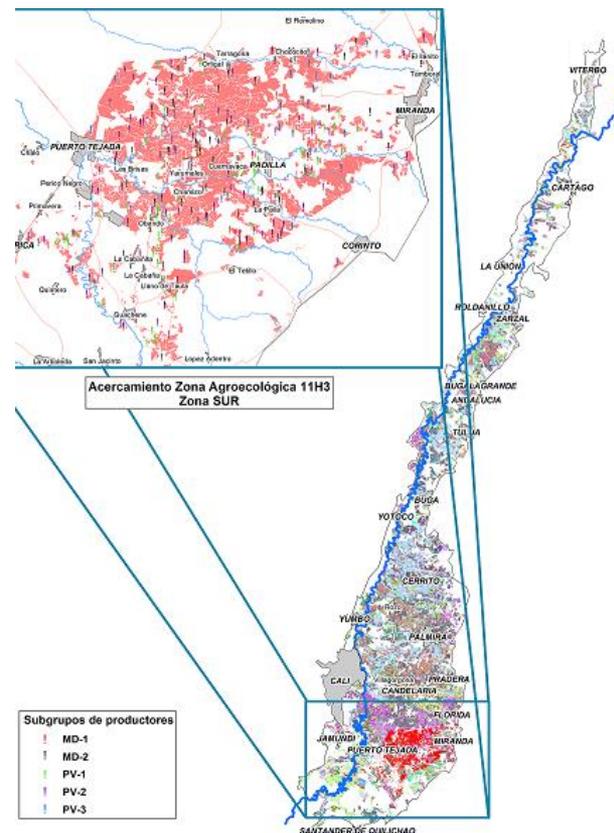


## Manejo agrícola y agronómico



## Transferencia de tecnología

Distribución de subgrupos de productores



# Ambientes de selección de variedades

## Seco-Semiseco

Área en caña: 135,975/260,824

## Húmedo

Área en caña: 55,345/84,856

## Piedemonte

Área en caña: 25,443

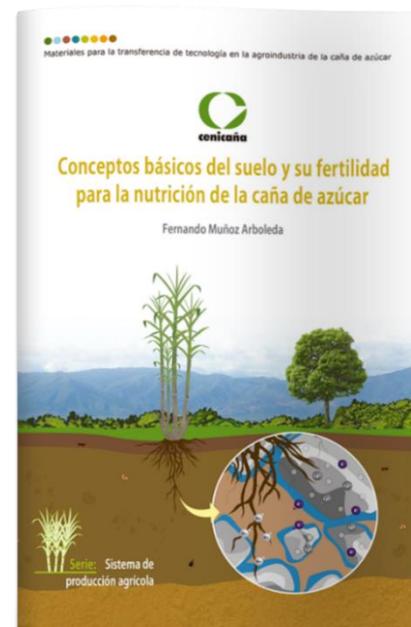


# Desarrollo de tecnología específica por Zona Agroecológica

- **Semilleros de nuevas variedades**
- **Manejo de aguas**
- **Nutrición y fertilización**
- **Preparación de suelos**



**Siembra Semilleros Básicos:  
Primer Semestre**



# Avances en agricultura específica por sitio AEPS®

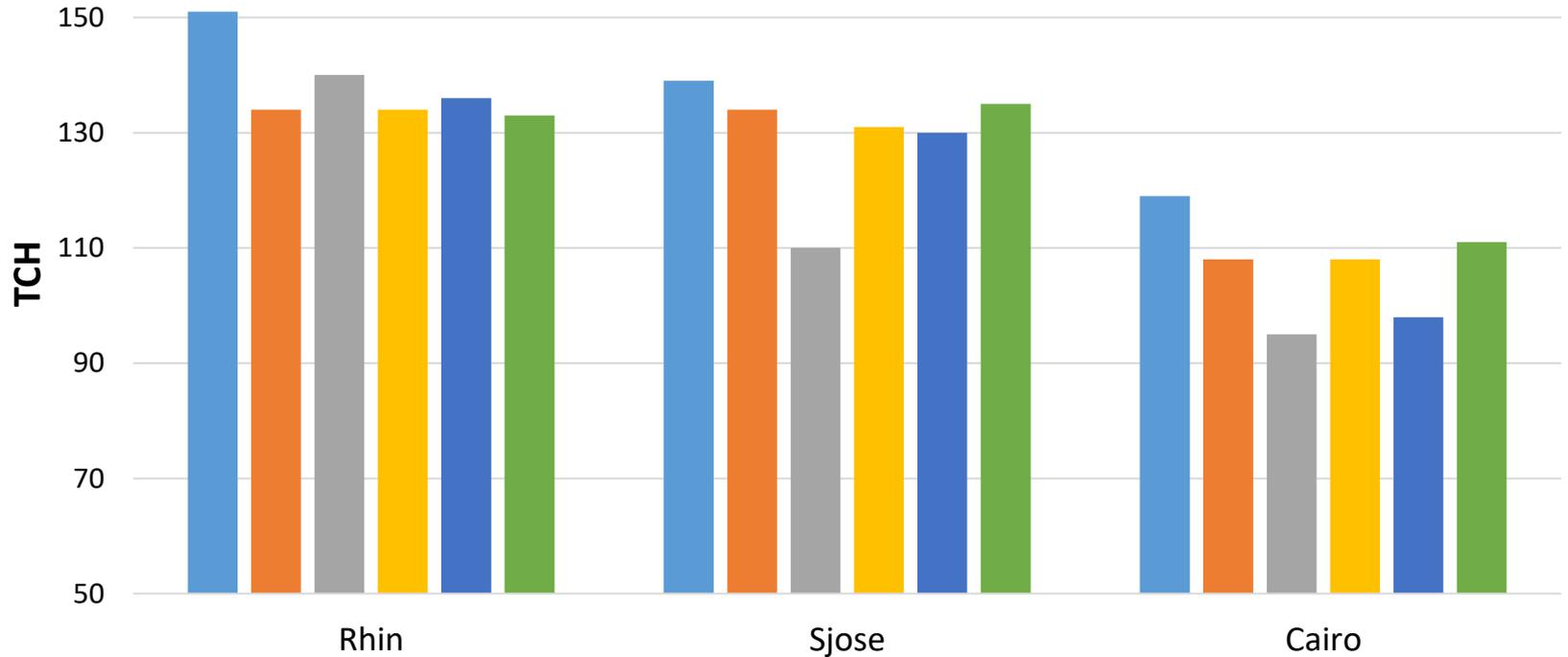
- Caracterización agroecológica por finca
- Desarrollo de tecnología específica por ZA
- **Validación comercial de manejo agronómico AEPS**
- Transferencia /sistemas de información
- Capacitación
- Adopción e impacto

# Proyecto Colciencias - Fase III

## b. Validación de Zonas agroecológicas en función de la respuesta de las variedades en producción

- En cinco sitios experimentales en pares de suertes con igual ZA y con manejo agronómico semejante (sin factores limitantes ni reductores de la producción)
- Una variedad en un ambiente **tiene una producción (TCH) similar** cuando se ubica en otro con el mismo suelo y con manejo agronómico semejante y sin diferencias significativas en producción
- **No hay interacción sitio por variedad**

## TCH Rhin, San José y Cairo



■ CC 84-75

■ CC 85-92

■ CC 92-2198

■ CC 93-3826

■ CC 93-3895

■ CC 93-4418

# Proyecto Colciencias - Fase III

## b. Desarrollo de una matriz de decisiones tecnológicas para el manejo del cultivo en la caña de azúcar en función de la Zonificación Agroecológica



**cenicaja** **GRT** Guía de recomendaciones técnicas con enfoque AEPS®

Adminweb Cenicaja  
Cambiar clave | Cerrar sesión

versión 2011

Colombia, 28 de agosto de 2012

Inicio | AEPS | Herramientas AEPS | Servidor de mapas

Buscar

### ¿Qué ofrece esta herramienta?

Una guía para el manejo agronómico del cultivo de la caña de azúcar, con enfoque de Agricultura Específica por Sitio (AEPS®).

La GRT ofrece información sobre: 1) Diseño de campo, adecuación de tierras y preparación de suelos. 2) Semilleros y variedades. 3) Sistemas de siembra y resiembra. 4) Manejo de aguas: riego y drenaje. 5) Labores mecánicas en plantilla y soca. 6) Fertilización del cultivo. 7) Manejo de malezas. 8) Cosecha. 9) Manejo de residuos. y 10) Sanidad vegetal.

También puede usar la herramienta desde sus dispositivos móviles en: [m.cenicaja.org](http://m.cenicaja.org)

### ¿Inquietudes?

Contacte al administrador del sitio web, Hernán Felipe Silva, [admin\\_web@cenicaja.org](mailto:admin_web@cenicaja.org), teléfono: (57- 2) 687 66 11 ext. 5168. Cali, Colombia.

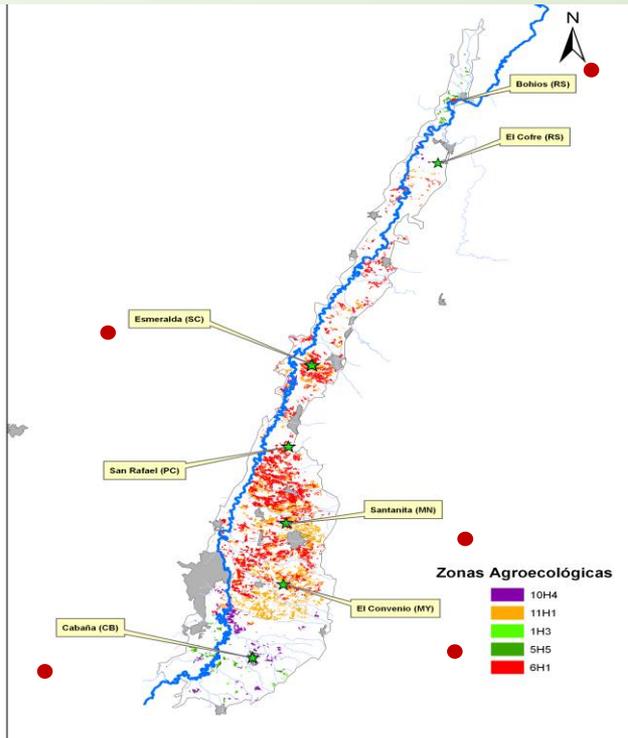
### Consejos para el usuario

- Para obtener una visualización óptima
- Después de cuatro minutos de estar

# Proyecto Colciencias - Fase IV

## 1. Productividad y rentabilidad del cultivo con manejo agronómico AEPS Vs manejo convencional

### AEPS vs Convencional



Tecnologías Tratamientos	Tratamientos				
	Variedad	Preparación de suelos	Sistema siembra	Riego	Fertilización
Todas la practicas convencionales	C	C	C	C	C
Variedad AEPS y lo demás convencional	AEPS	C	C	C	C
Preparación AEPS	C	AEPS	C	C	C
Sistema de siembra AEPS y lo demás convencional	C	C	AEPS	C	C
Riego AEPS y lo demás convencional	C	C	C	AEPS	C
Fertilización AEPS y lo demás convencional	C	C	C	C	AEPS
Todo AEPS	AEPS	AEPS	AEPS	AEPS	AEPS

- Trece sitios
- Ocho zonas agroecológicas
- Siete tratamientos
- Ocho ingenios participan

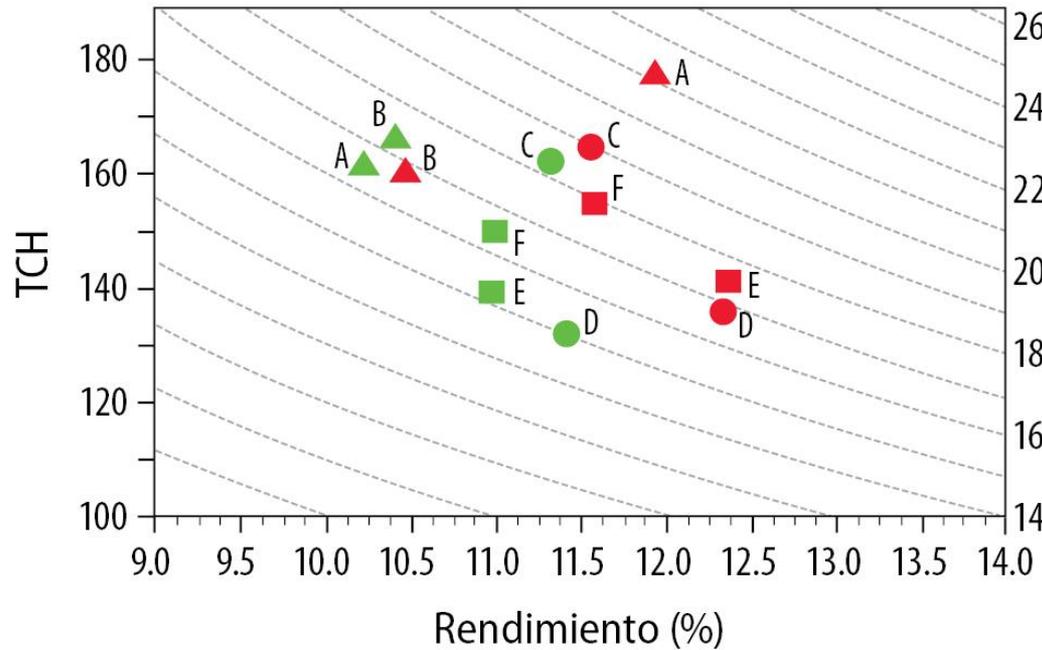
# Resultados combinados en quince (15) ambientes

	TRATAMIENTO	TCH	RTO%	TAH	UP \$/ha**	UI \$/TA	UI \$/ha
1	Todas las prácticas convencionales	136.95	12.46	17.064	100%	100%	100%
2	Variedad de AEPS y lo demás convencional	<b>141.64</b>	12.49	<b>17.691*</b>	<b>107%*</b>	101%	105%
3	Preparación / labores de cultivo de AEPS y lo demás convencional	132.77	12.56	16.676	98%	103%	101%
4	Densidad y sistema de siembra de AEPS y lo demás convencional	137.75	12.28	16.916	104%	99%	99%
5	Riego de AEPS y lo demás convencional	136.67	12.5	17.084	103%	104%	104%
6	Fertilización de AEPS y lo demás convencional	134.48	12.31	16.554	102%	102%	99%
7	Todas las prácticas de AEPS	131.98	<b>12.66</b>	16.709	103%	<b>111%*</b>	<b>109%*</b>

\* Diferencia estadística significativa en comparación con el tratamiento 1

\*\*La utilidad para productores e ingenio está expresada como valor relativo en comparación con el tratamiento de todas las prácticas convencionales T1

## 2. Comparación de productividad según manejo agronómico convencional y diferenciado En tres zonas agroecológicas y seis sitios



### Manejo diferenciado AEPS

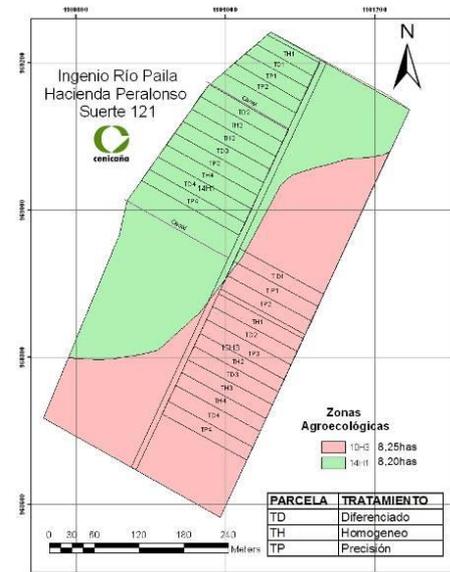
- ▲ 11H1 y 15H1 (suertes A y B)
- 11H1 y 6H1 (suertes C y D)
- 10H3 y 14H1 (suertes E y F)

### Manejo homogéneo convencional

- ▲ 11H1 y 15H1 (suertes A y B)
- 11H1 y 6H1 (suertes C y D)
- 10H3 y 14H1 (suertes E y F)

### Validación realizada en:

- Seis zonas agroecológicas
- Dos fincas del Ingenio Riopaila
- Dos fincas de Ingenio Castilla
- Dos fincas de Ingenio Manuelita



# **Análisis de alta y baja productividad y su relación con el manejo agronómico en zonas agroecológicas 6H1 y 11 H0:**

Suertes con baja productividad

vs

Suertes con alta productividad

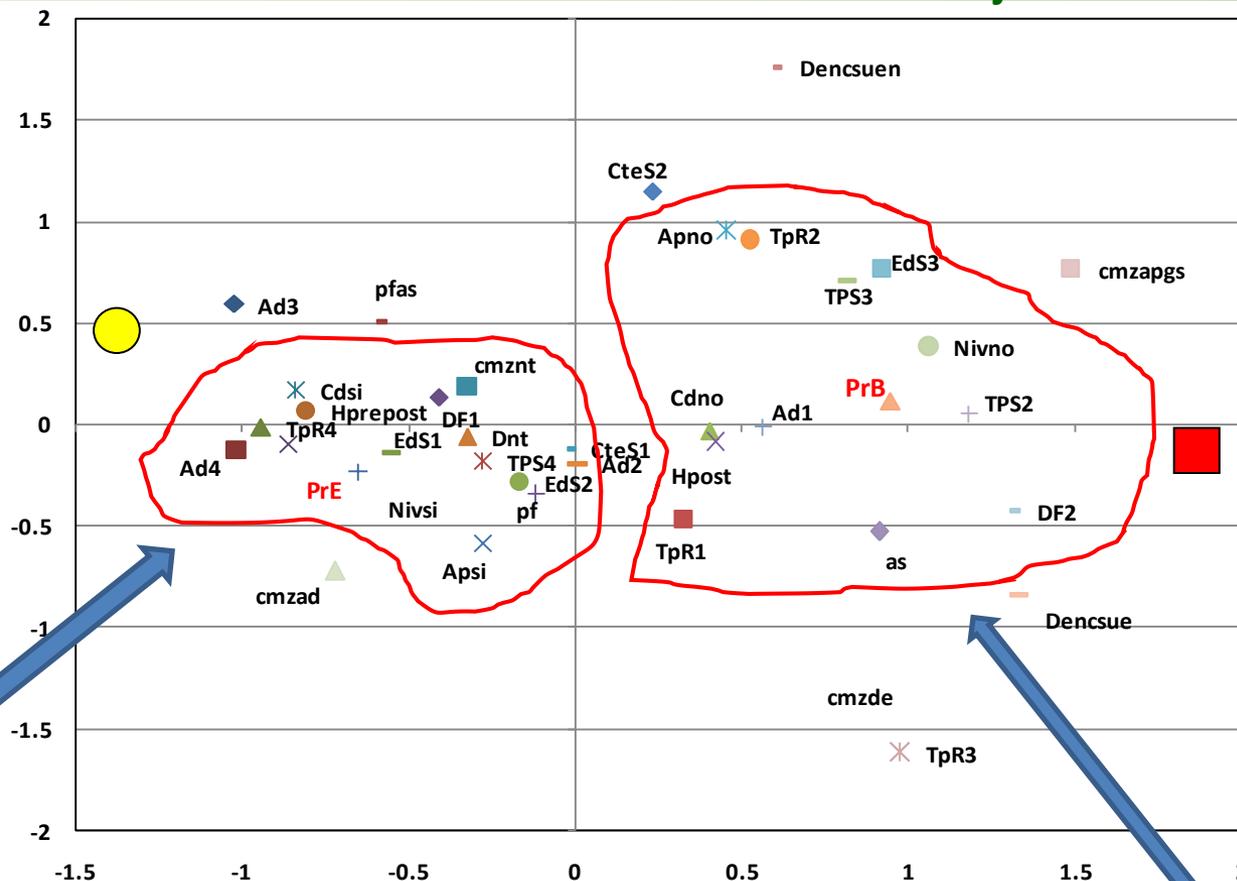
- Se seleccionó una muestra de suertes de las ZA 6H1 y 11H0, de alta productividad y de baja productividad
- Se realizó entrevista a los productores y se identificó el manejo agronómico realizado.
- Un análisis de correspondencia identificó el manejo agronómico asociado a altas y a bajas productividades
- Posteriormente los resultados se validaron en suertes comerciales donde se establecieron los dos manejos agronómicos.

# Manejo agronómico asociado con altas y bajas productividades - Análisis de correspondencia en Zona 6H1

Producción alta

Producción baja

- Muestra de suertes ZA 6H1 y 11H0, de alta y de baja productividad
- Identificación de prácticas con productores
- Se validó en suertes comerciales con los dos manejos agronómicos.



## Tecnologías AEPS

- ✓ Adecuación y preparación
- ✓ Variedad
- ✓ Labores de cultivo
- ✓ Riego
- ✓ Fertilización
- ✓ Sistema de siembra
- ✓ Drenaje

## Tecnologías convencionales

# Manejo agronómico con enfoque AEPS

## Manejo agronómico de alta productividad en ZA 6H1

Suertes niveladas (Nivsi)

Variedad seleccionada de acuerdo con ZA (Vza)

Aporque para conformación de surcos (Apsi)

Edad de semilla de 7.0 a 7.5 meses (Eds1)

Número de corte de semillero 1 a 2 (Cte s1)

Disponibilidad de agua (Ad4)

Riego sin dificultades por BH (Dnt)

Drenaje adecuado (Dnt)

Sin problemas de suelos (TPS4)

Fertilización con análisis de suelos (DF1)

Control biológico según evaluación (Cdsi)

Control de malezas en pre y post - emergencia según población (Hprepost)



# Manejo agronómico sin AEPS

## Manejo agronómico de baja productividad en ZA 6H1

Suertes sin nivelación (Nivno)

Variedad seleccionada según tradición del agricultor (Vagr)

Suertes sin aporque (Apno)

Edad de semilla de 9.0 a 10.0 meses (Eds3)

Número der corte de semillero 3 a 4 (Cte s2)

Disponibilidad de agua escasa (superficial) (As)

Programación de riego con dificultades por días calendario según disponibilidad (Ad1)

Problemas de suelos (relación Ca/Mg) invertida , presencia de Na y sales (TPS3)

Fertilización según criterio del productor(DF1)

No se realiza control bilógico según evaluación (Cdno)

Control de malezas en post – emergencia tardía (Hpost)

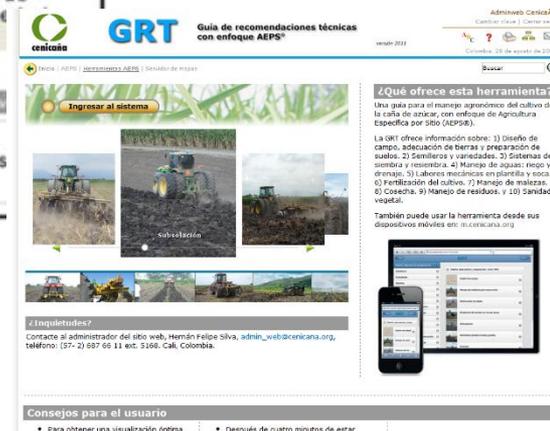
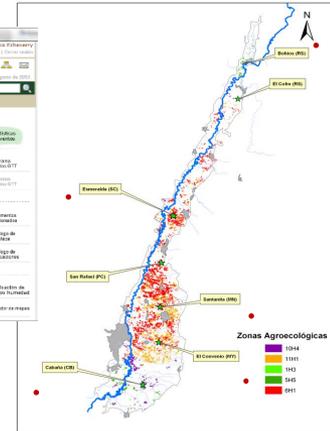
# Avances en agricultura específica por sitio AEPS®

- Caracterización agroecológica por finca
- Desarrollo de tecnología específica por ZA
- Validación comercial de manejo agronómico AEPS
- **Transferencia /sistemas de información**
- Capacitación
- Adopción e impacto

# ACTIVIDADES DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA AEPS®

- Divulgación de prácticas de manejo agronómico con enfoque AEPS
- Memorias de días de campo GTT y eventos en web
- Validación de tecnología AEPS con participación de los productores
- Desarrollo de sistemas de información

- ✓ Sitio Web de Cenicaja
- ✓ Geoportal
- ✓ Herramientas AEPS
  - Servidor de mapas
  - Sistema experto de fertilización
  - Balance hídrico
  - Curvas de isoproductividad
  - Información de clima – mapas meteorológicos
  - Renova (renovación de suertes)
  - Verificación Grupos de Humedad
  - Guía de Recomendaciones Técnicas - GRT



# ACTIVIDADES DE capacitación AEPS®

- Caracterización agroecológica por finca
- Desarrollo de tecnología específica por ZA
- Validación comercial de manejo agronómico AEPS
- Transferencia /sistemas de información
- **Capacitación**
- Adopción e impacto

# “Establecimiento de un Programa de Asistencia Técnica – PAT

## Sector Agroindustria de la caña de Azúcar

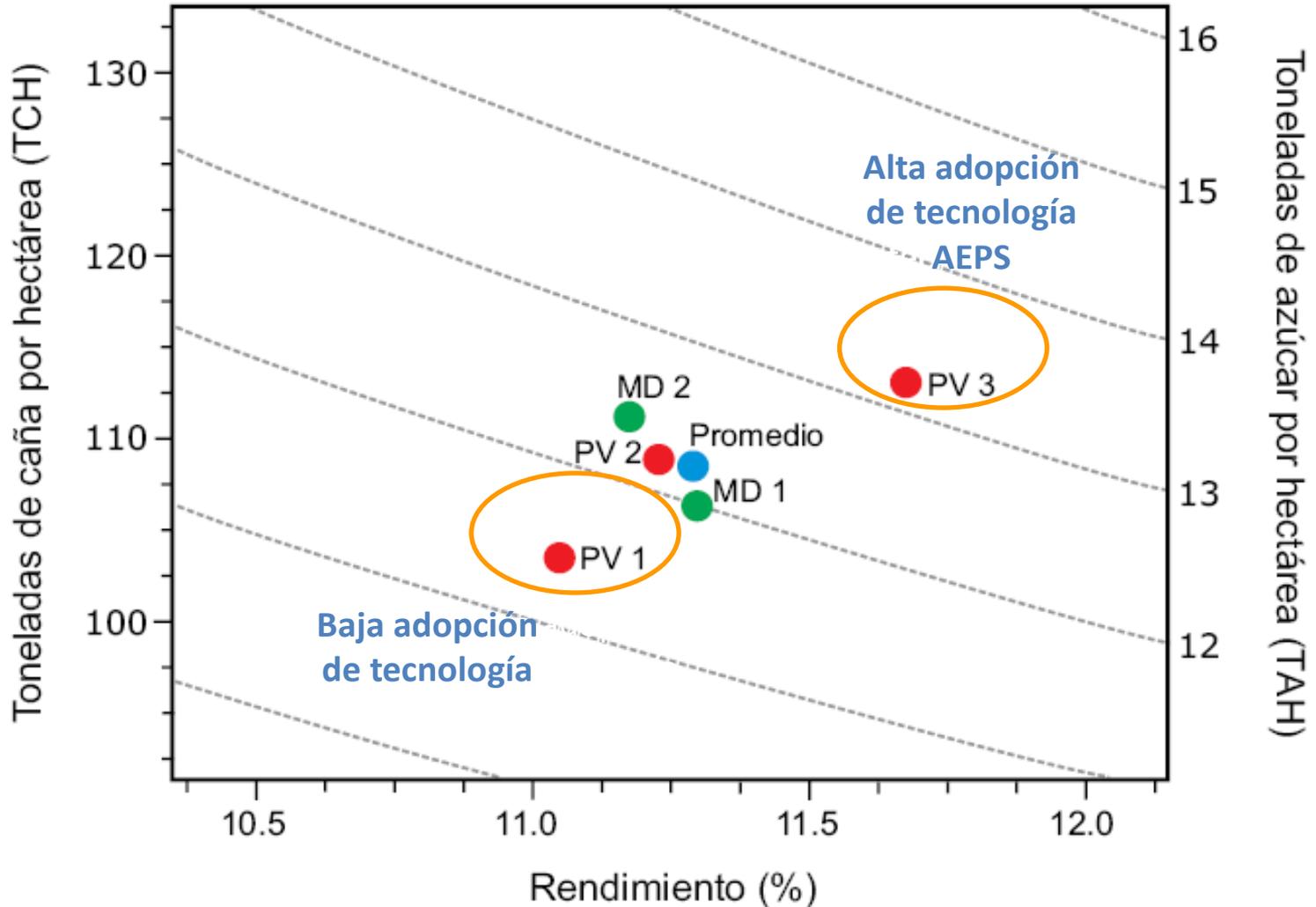


# Avances en agricultura específica por sitio AEPS®

- Caracterización agroecológica por finca
- Desarrollo de tecnología específica por ZA
- Validación comercial de manejo agronómico AEPS
- Transferencia /sistemas de información
- Capacitación
- **Adopción e impacto**

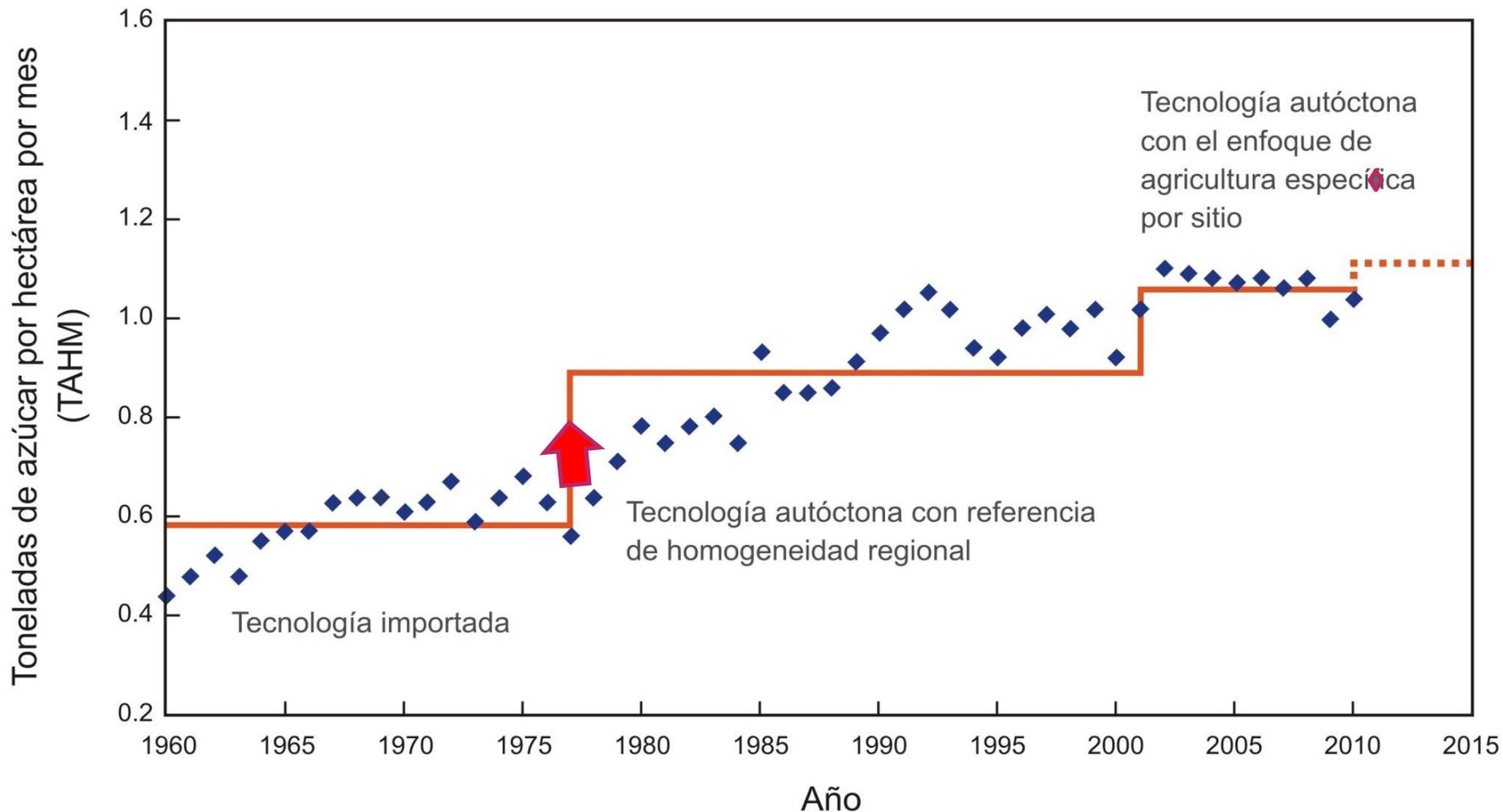
# Productividad según grupo de productores

## Zona agroecológica 11H3 (período 1994-2013)



# Evolución de la productividad

## Datos a 2015





**Gracias**

