

AVANCES DE INVESTIGACIÓN & DESARROLLO HACIA UNA AGROINDUSTRIA 4.0





AGENDA

Avances de investigación & desarrollo hacia una agroindustria 4.0



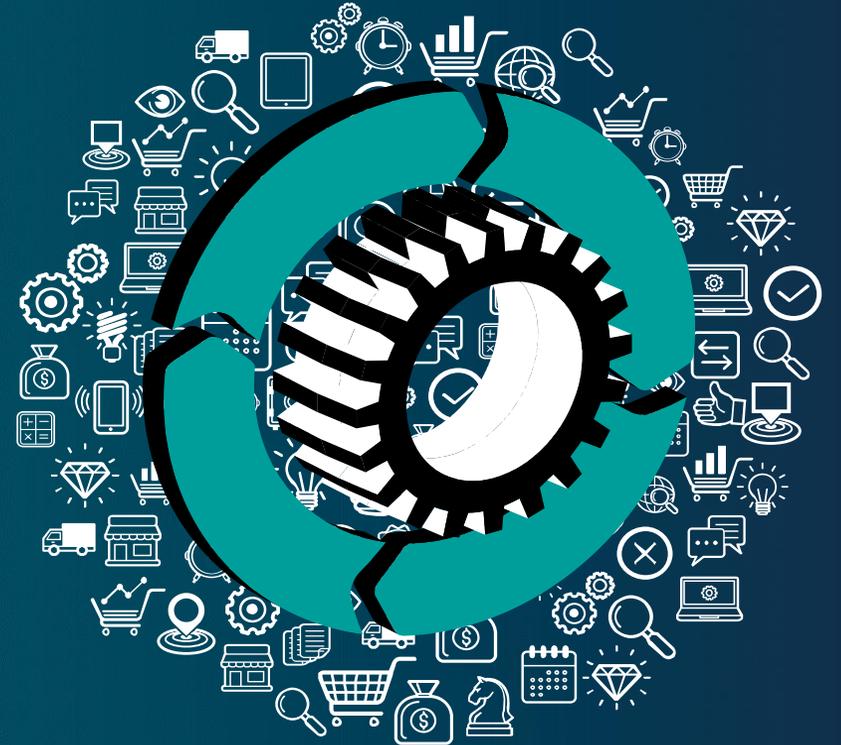
01 Consideraciones iniciales



02 Estado actual de Agr.
4.0 en Colombia



03 Logros de la agroindustria a
través de la innovación

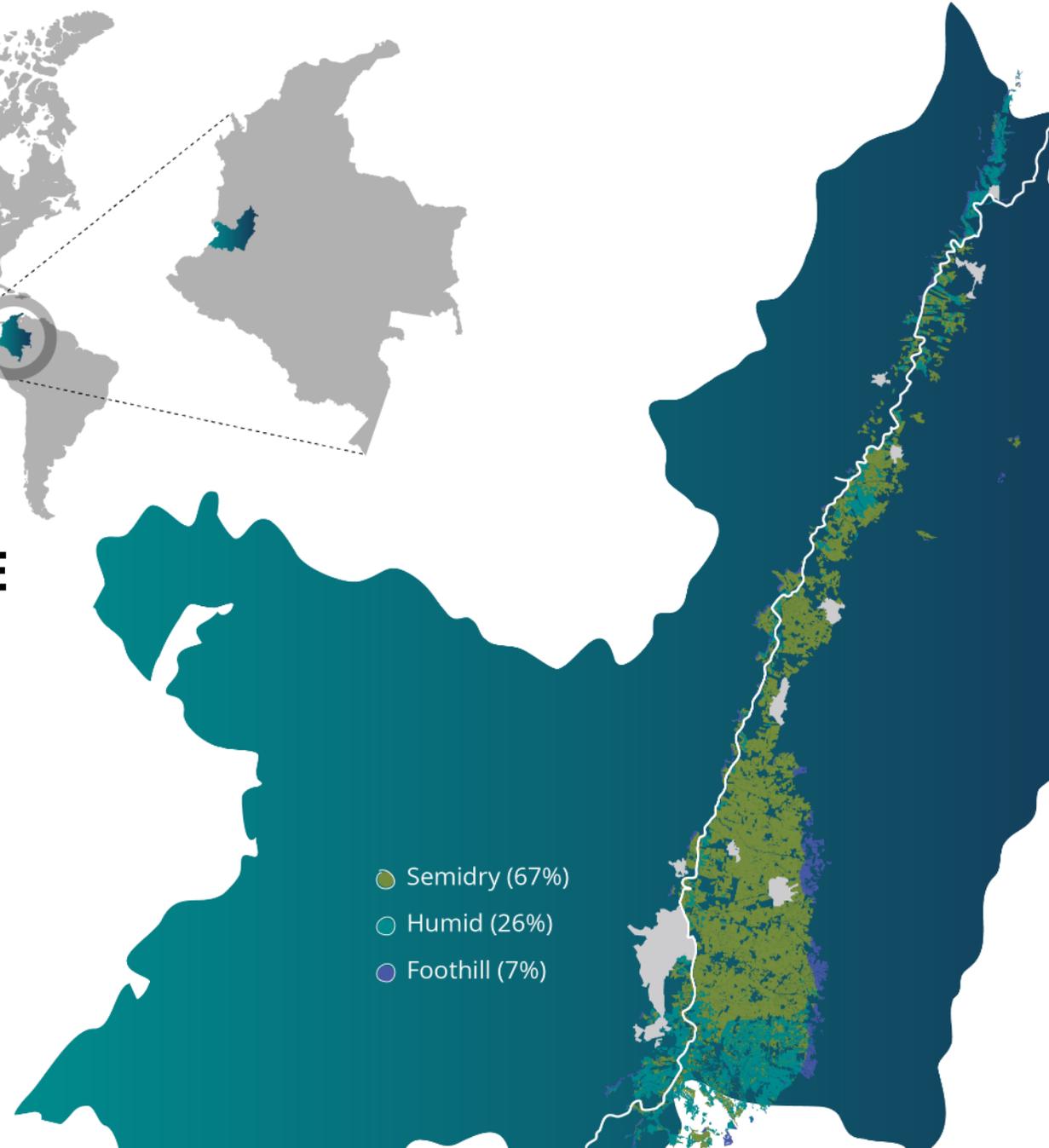


¿QUÉ TENEMOS?
150 años de historia



LA ZONA DE CAÑA DE
AZÚCAR SE ENCUENTRA EN
EL VALLE DEL RÍO CAUCA DE
COLOMBIA
Megaambientes

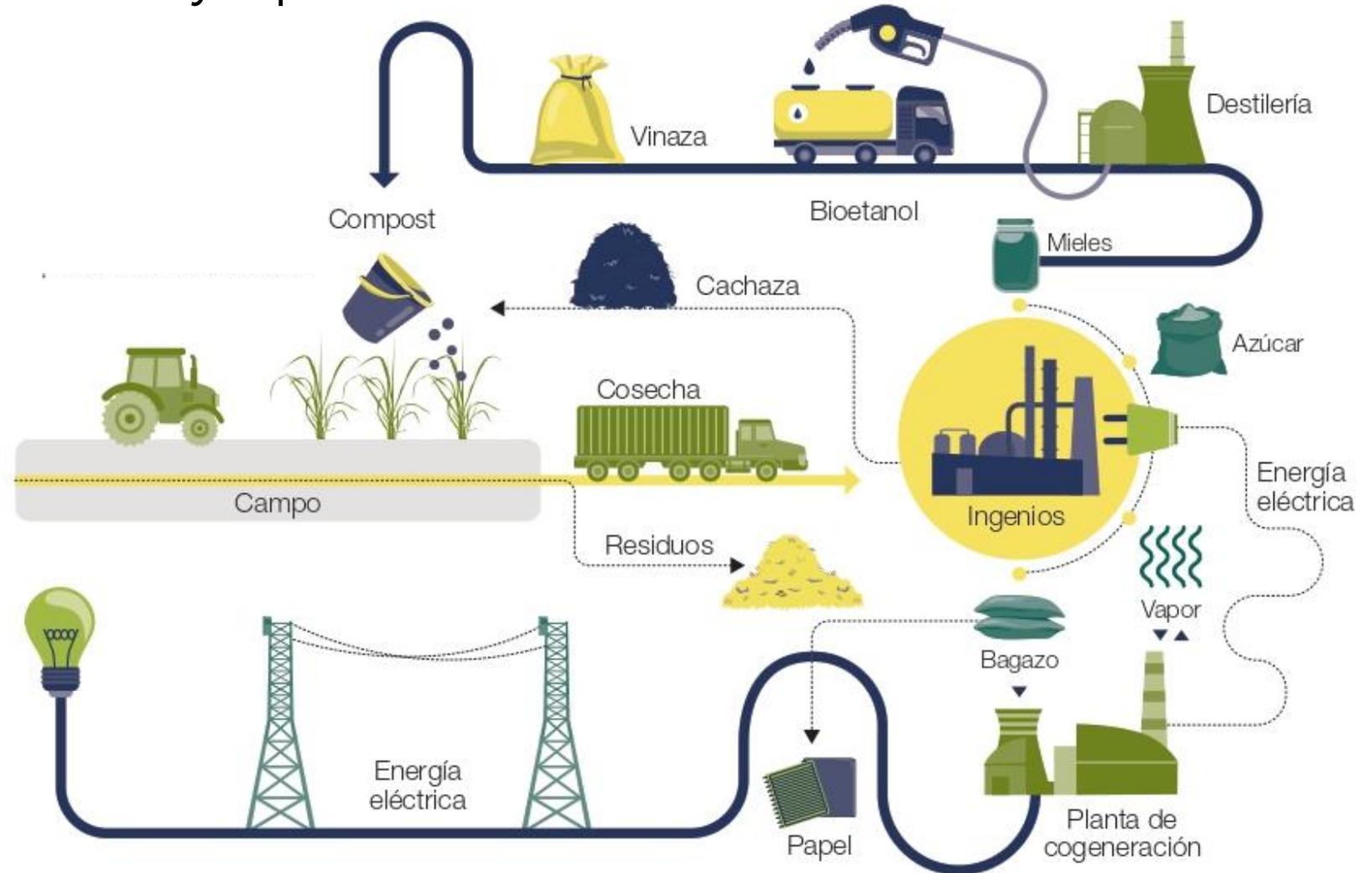
241,168 ha
Área sembrada

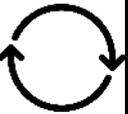




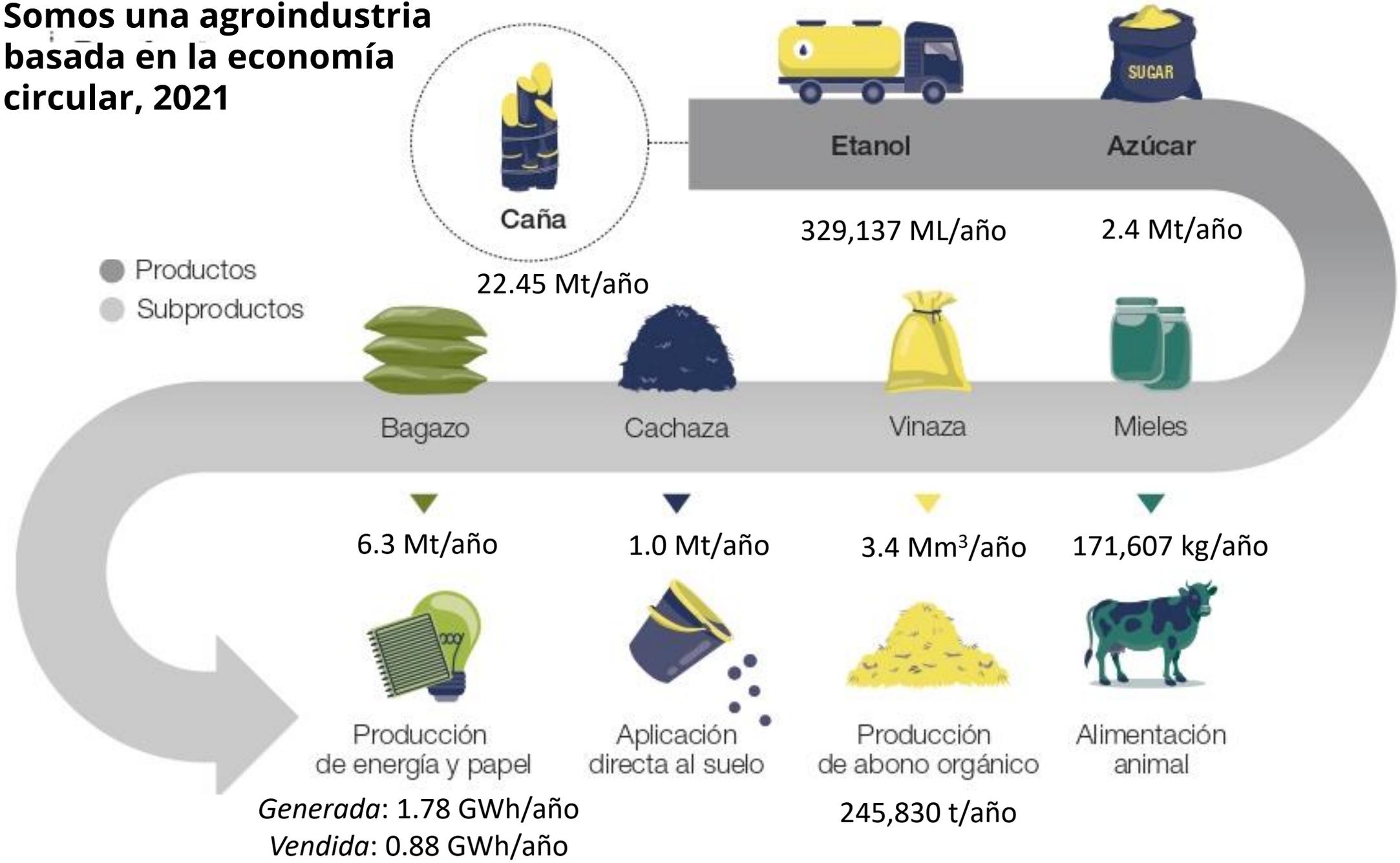
ECONOMÍA CIRCULAR

Somos una agroindustria basada en la economía circular y la protección del ambiente





Somos una agroindustria basada en la economía circular, 2021



- Productos
- Subproductos

Caña
22.45 Mt/año

Etanol
329,137 ML/año

Azúcar
2.4 Mt/año

Bagazo
6.3 Mt/año

Cachaza
1.0 Mt/año

Vinaza
3.4 Mm³/año

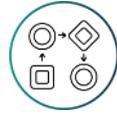
Mieles
171,607 kg/año

Producción de energía y papel
Generada: 1.78 GWh/año
Vendida: 0.88 GWh/año

Aplicación directa al suelo

Producción de abono orgánico
245,830 t/año

Alimentación animal



ALIADOS DE UN SECTOR SÓLIDO

14

Ingenios
vinculados

2750

Proveedores
de caña



cenicaña
Centro de Investigación de la
Caña de Azúcar de Colombia

Cinco departamentos & 50 municipios



NUESTROS DESARROLLOS Y SERVICIOS



Desarrollamos variedades locales de caña de azúcar



Enfocamos la tecnología hacia la **agricultura específica por sitio AEPS®**



Trabajamos por un **cultivo saludable** de caña de azúcar



Tecnologías para el manejo del cultivo, cosecha y procesos de fábrica más **eficientes.**



NUESTROS DESARROLLOS Y SERVICIOS



Prestamos **servicios económicos y analíticos**



Garantizamos la transferencia y acompañamiento de tecnología



Establecemos y mantenemos redes de **telecomunicación e información**



Ofrecemos **información especializada**



Investigaciones para contribuir a la **diversificación**



Diversos análisis para la reducción de **riesgos**



Consolidamos tecnologías hacia una **Agricultura 4.0**



AGENDA

Avances de investigación & desarrollo hacia una agroindustria 4.0



01 Consideraciones iniciales



02 Estado actual de Agr. 4.0 en Colombia



03 Logros de la agroindustria a través de la innovación





SOSTENIBILIDAD SOCIAL, ECONÓMICA Y AMBIENTAL

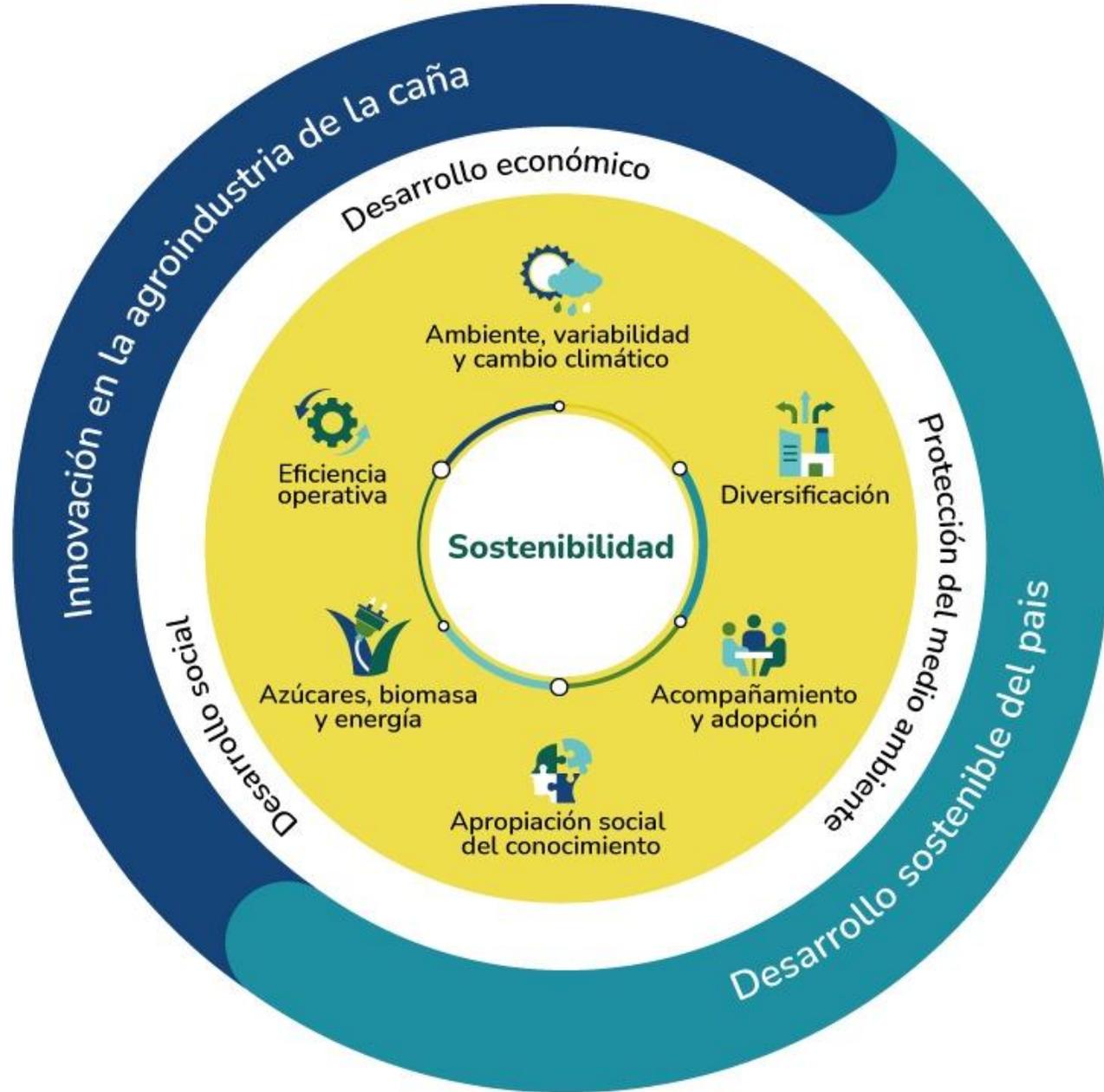
- Cambio climático
- Producción responsable
- Necesidad de energía limpia
- Crecimiento económico sostenible



Los proyectos de CENICAÑA deben contribuir a los objetivos de desarrollo sostenible



Naciones Unidas, 2015



Pilares Estratégicos 2022-2026



NUESTRA MISIÓN

Contribuimos al desarrollo sostenible del país a través de la innovación en la agroindustria de la caña



Consolidar el uso de tecnologías de la información y comunicación

EVOLUCIÓN DE LA AGROINDUSTRIA

1.0

Producción



2.0

Producción inteligente



3.0

Sistema de producción

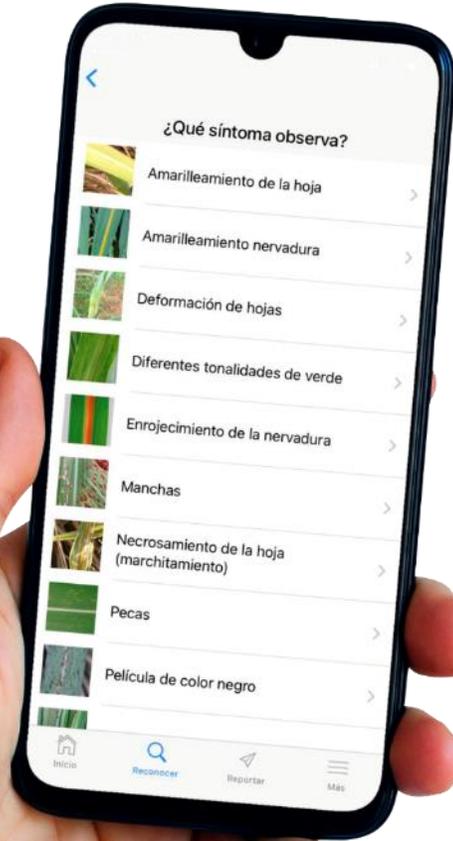


4.0

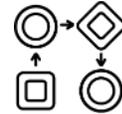
Sistemas y dispositivos inteligentes



Agroindustria 4.0 para consolidar el uso de tecnologías de la información y comunicación.



01 TELECOMUNICACIONES, INFRAESTRUCTURA Y HERRAMIENTAS INTELIGENTES



02 BIG & SMALL DATA, MODELADO Y CAPACIDAD INFORMÁTICA



03 ACCESO A LA INFORMACIÓN, COMUNICACIÓN Y TRABAJO EN REDES



01

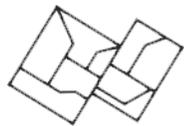
TELECOMUNICACIONES, INFRAESTRUCTURA Y HERRAMIENTAS

- Agricultura Específica por Sitio, AEPS[®].
- Agricultura digital.
- Agricultura de Precisión.
- Redes y comunicaciones.
- Internet de las cosas, IoT.
- Sensores de campo, cosecha, transporte y fábrica.
- Soporte con drones.
- Ómica y MAS - Bioinformática.
- Fábrica inteligente (IoT).

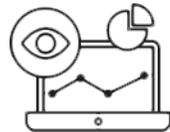


CONOCER LO QUE TENEMOS PARA TOMAR DECISIONES INTELIGENTES

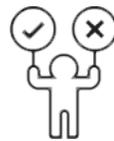
La gestión de campo se centra en la agricultura específica por sitio AEPS.



Variabilidad



Monitoreo



Decisiones
inteligentes



Sostenibilidad





VARIABILIDAD



241,000
Superficie (ha)



33,000
Suertes



237
Tipos de suelo



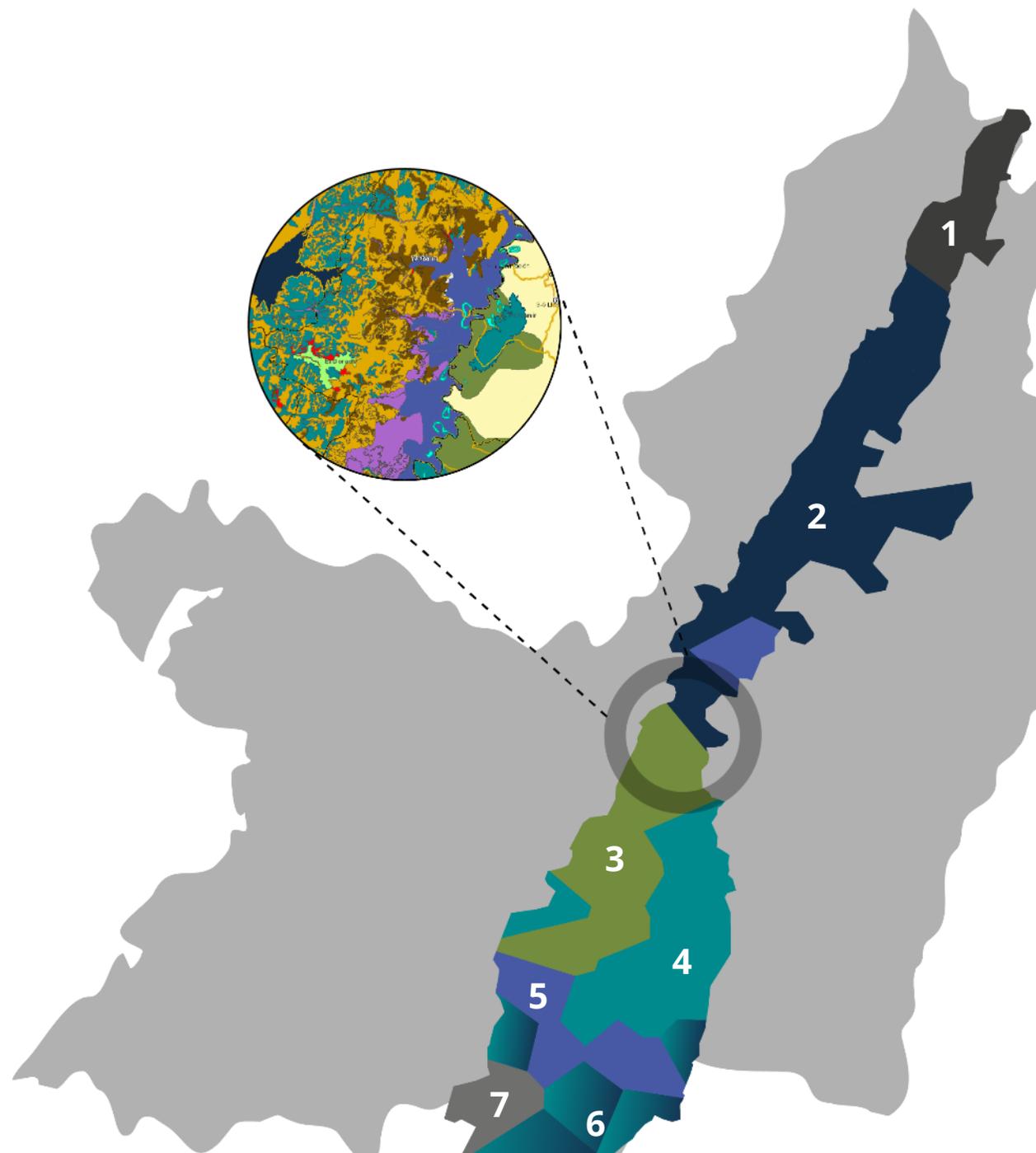
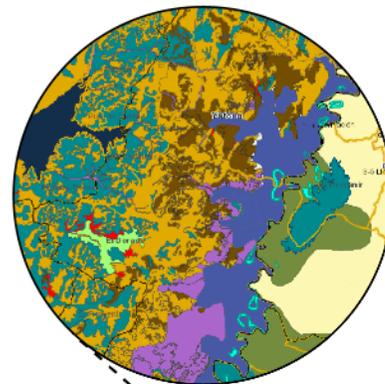
3 Mega
ambientes



7 Zonas
climáticas



167 Zonas
agroecológicas



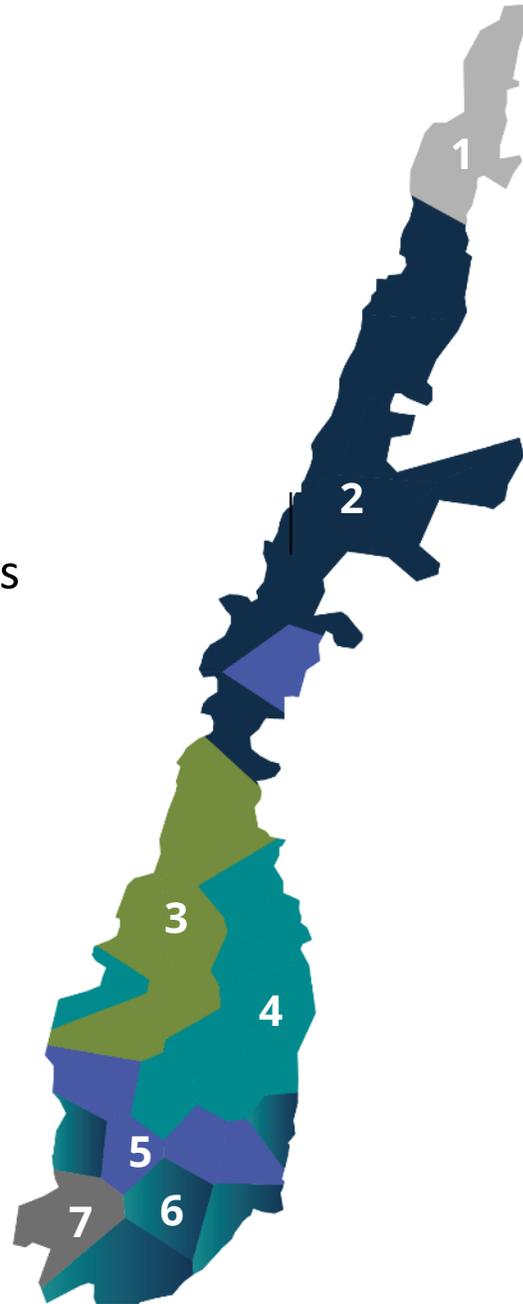


MONITOREO

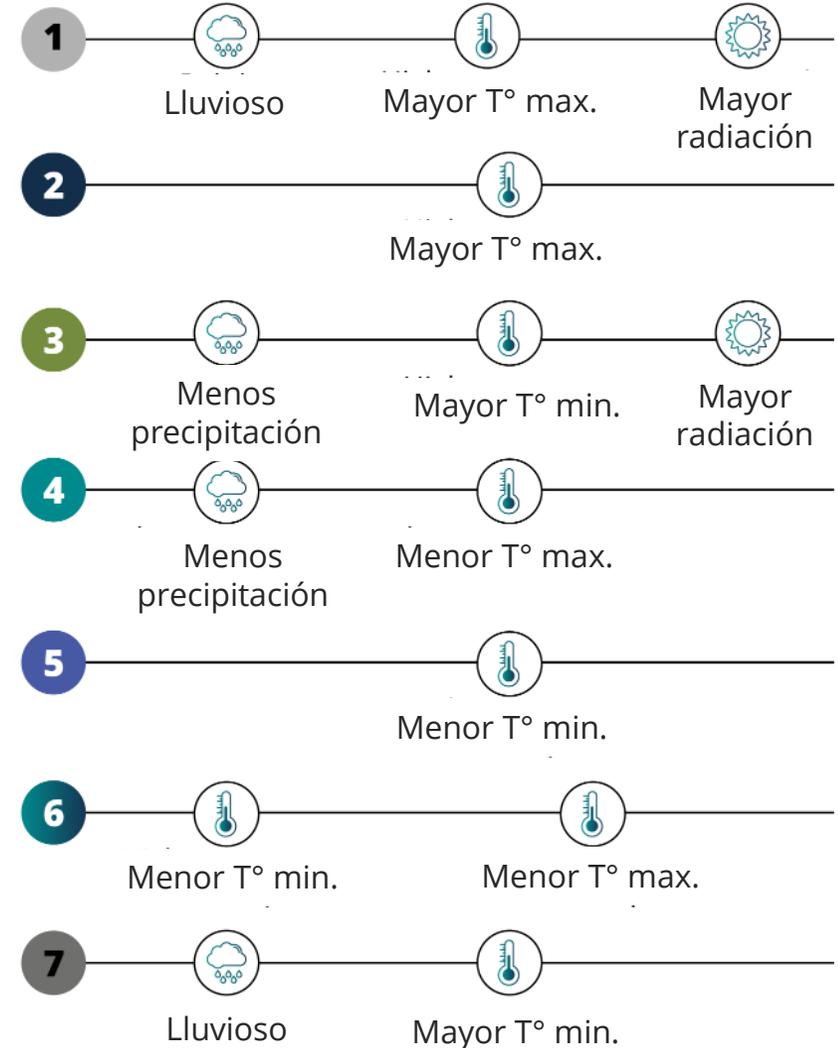
Con la información meteorológica hemos generado siete zonas climáticas homólogas

- La variabilidad climática se agrupó en 7 zonas homólogas para el valle del río Cauca
- Minimizar los tiempos de respuesta de las consultas en "SinPavesa" WebAPP
- Información compartida de forma libre en la web programada /diaria

37
Estaciones
meteorológicas
automáticas



Zonas climáticas





AGRICULTURA INTELIGENTE: MANEJO DEL CULTIVO & DESARROLLO DE VARIEDADES CON ENFOQUE DE AGRICULTURA ESPECÍFICA POR SITIO, AEPS®

La gestión de campo y selección de variedades se centra en la agricultura específica por sitio AEPS

167
Zonas Agroecológicas



Agricultura 4.0 para consolidar el uso de tecnologías de la información y comunicación



REDES DE TELECOMUNICACIONES PARA LA AGRICULTURA 4.0

Servicios informáticos y de telecomunicaciones



RED METEOROLÓGICA AUTOMATIZADA

37 estaciones meteorológicas,
"SinPavesa" WebApp climatología.



REAL TIME KINEMATIC (RTK)

7 estaciones base y 10
estaciones fijas de refuerzo.



RED DE CALIDAD DEL AIRE (RCA)

6 estaciones base.



RED HIDROMETEOROLÓGICA

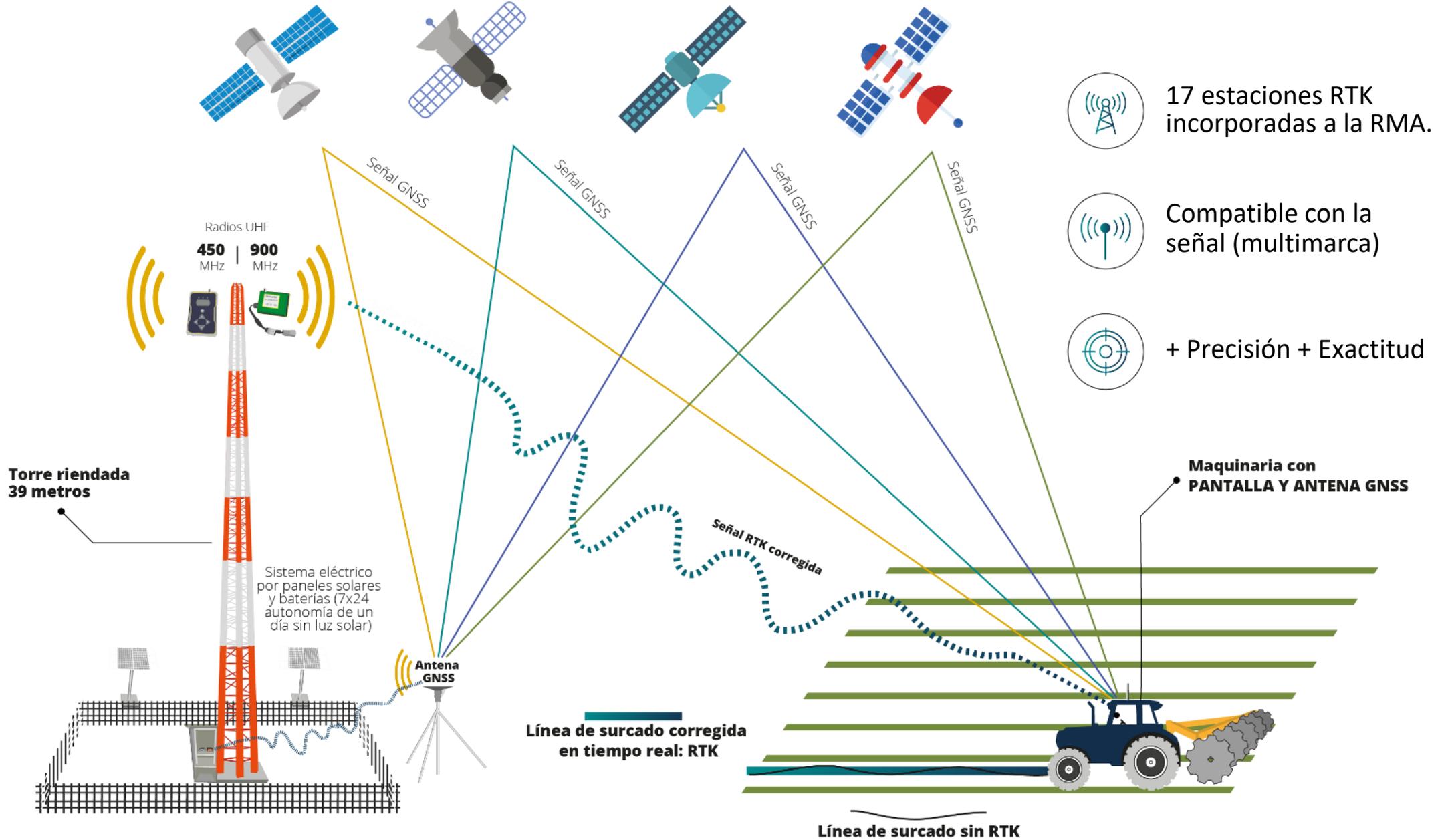
4 estaciones base, 15 pluviómetros y 13
estaciones de refuerzo.



IoT – RED LORA

13 estaciones base - 85% de cobertura.

Tecnologías para el manejo del cultivo más sostenibles





COSECHA CON AUTOGUÍA

Beneficio RTK

Aumento del rendimiento operativo con piloto automático

~ 52%
Reducción de tráfico de equipos

~ 20L/ha
Reducción del consumo de combustible

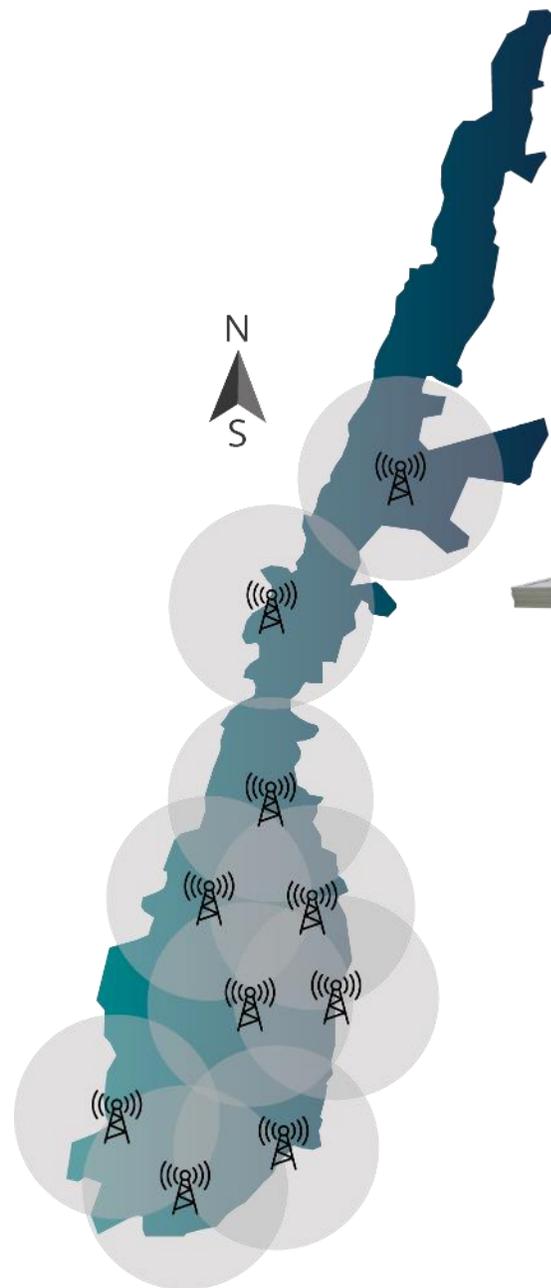
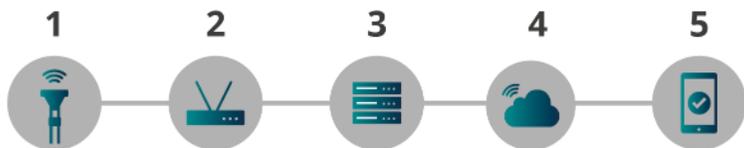
~ 6%
reducción de la obstrucción





Red IoT ESQUEMA LORA

1. Nodos de sensores
2. Lora gateways
3. Router de Internet
4. Servicios en la nube
5. Usuario final



Red de monitoreo

Para la gestión eficiente del agua en el cultivo de caña de azúcar.



6 AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO

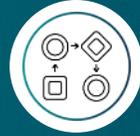


9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA



12 PRODUCCIÓN Y CONSUMO RESPONSABLES





02

DATOS, MODELADO, IA Y CAPACIDAD INFORMÁTICA

- Analítica, ciencia que impulsa las decisiones (Big & Small Data).
- Pronóstico meteorológico.
- Análisis de riesgos de plagas y enfermedades y toma de decisiones.
- Evaluación comparativa de productores (Benchmarking).
- Modelado de información.
- Cadena de suministro (Optimización, cosecha, carga, procesamiento).

Algunos ejemplos de decisiones inteligentes impulsadas analíticamente

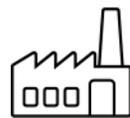


DEL CAMPO A LA MESA

La cadena de suministro permite organizar secuencialmente todo el proceso



agrícola
proceso (campo)



Procesos
(Fábrica)



Empacado



almacenamiento



distribución
y comercialización



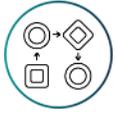
Consumidor final

CON EL APOYO DE LOS SERVICIOS

• logística

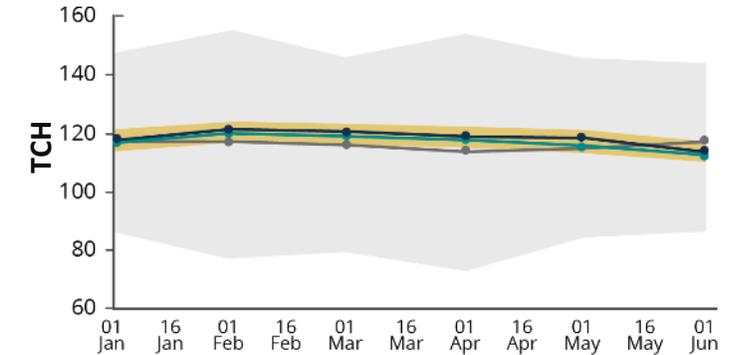
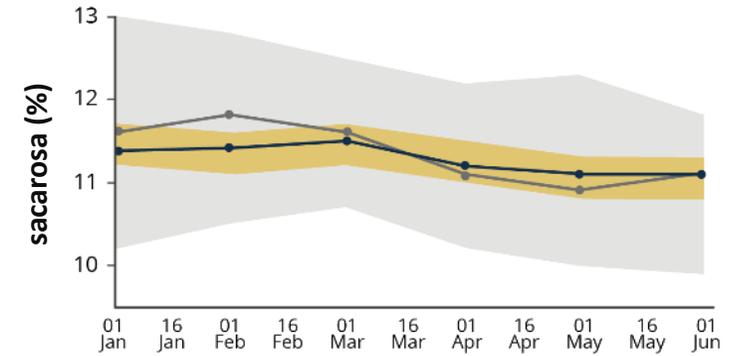
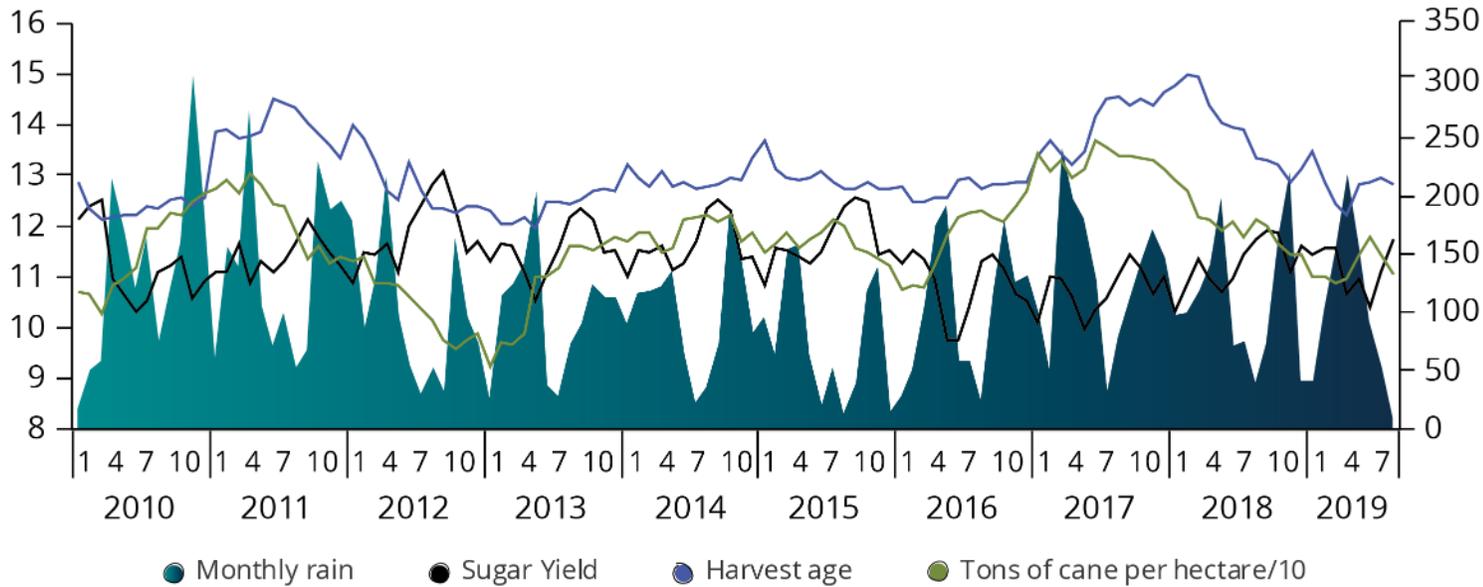
• financiero

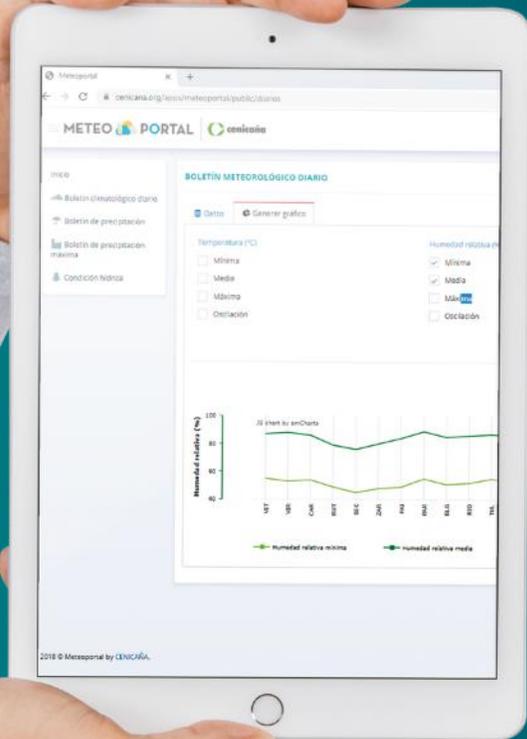
• técnico



PREVISIÓN REGIONAL DEL RENDIMIENTO DE LA CAÑA DE AZÚCAR

Algunos ejemplos de decisiones inteligentes impulsadas analíticamente





03 ACCESO A LA INFORMACIÓN, EXTENSIÓN Y REDES

- APPs web y móviles.
- Extensión y gestión del conocimiento.
- Formación en capital humano.

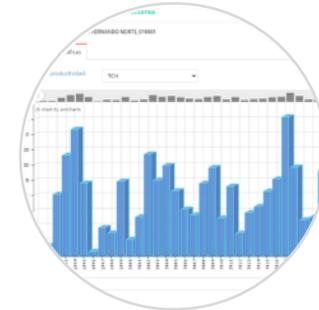
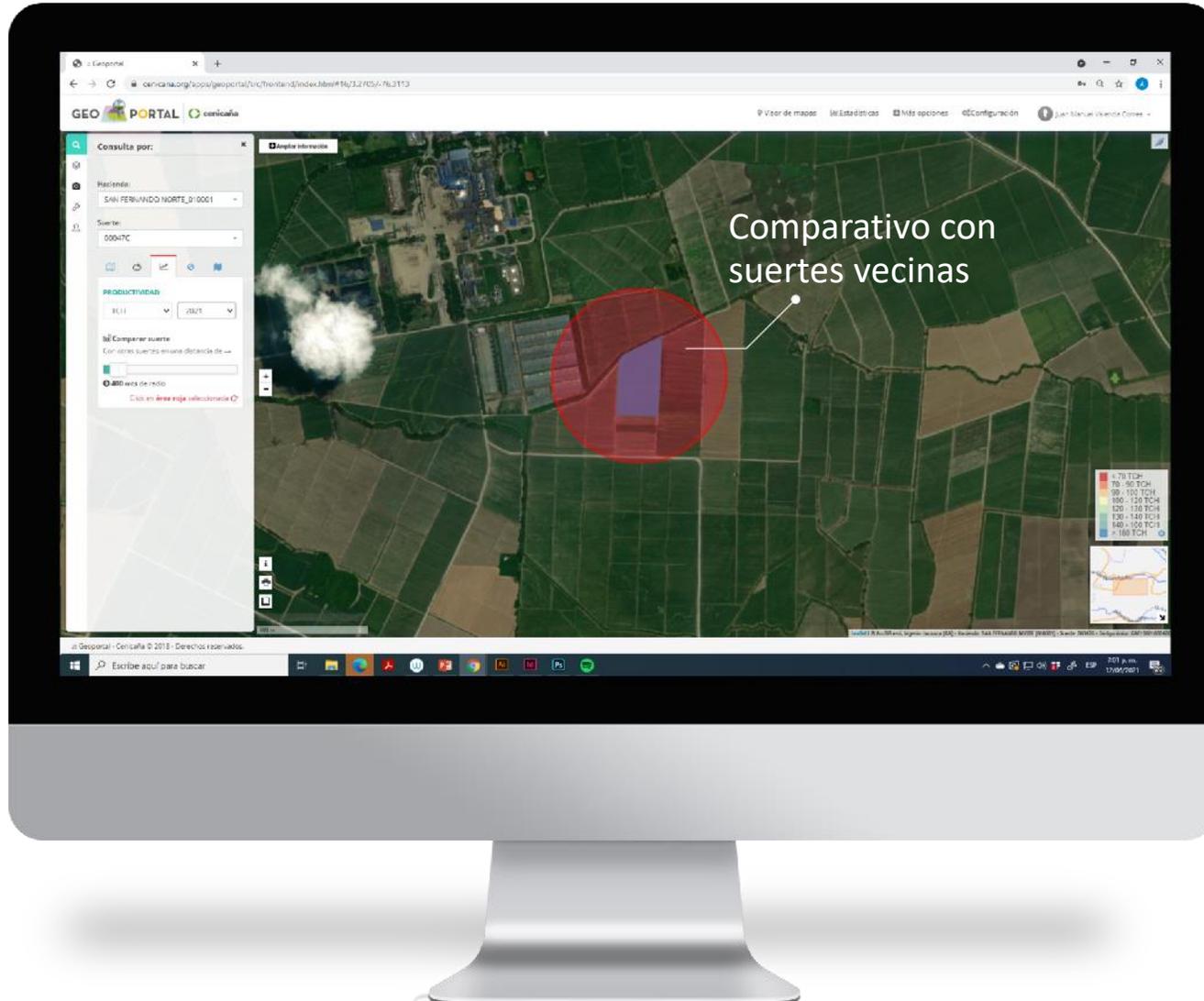


WEB & MOBILE APPS

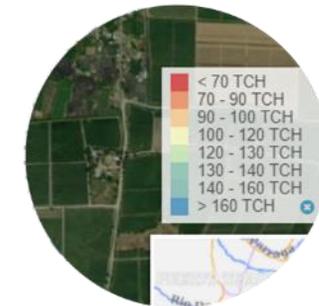




GEOPORTAL



Gráficas



Consulta por TCH



Consulta por grupos de humedad



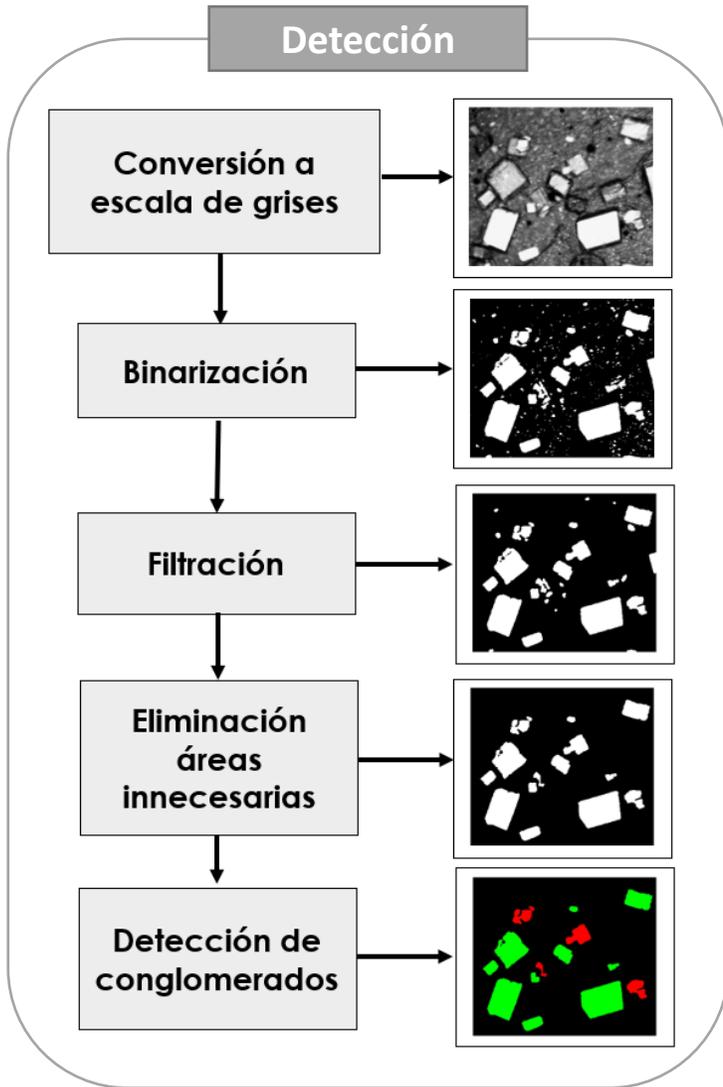
Disponible en

GET IT ON
Google Play

Download on the
App Store



CeniClima, permite acceder a productos de información climática que entrega CENICAÑA a la agroindustria de la caña de azúcar y a la región.



Visión Artificial

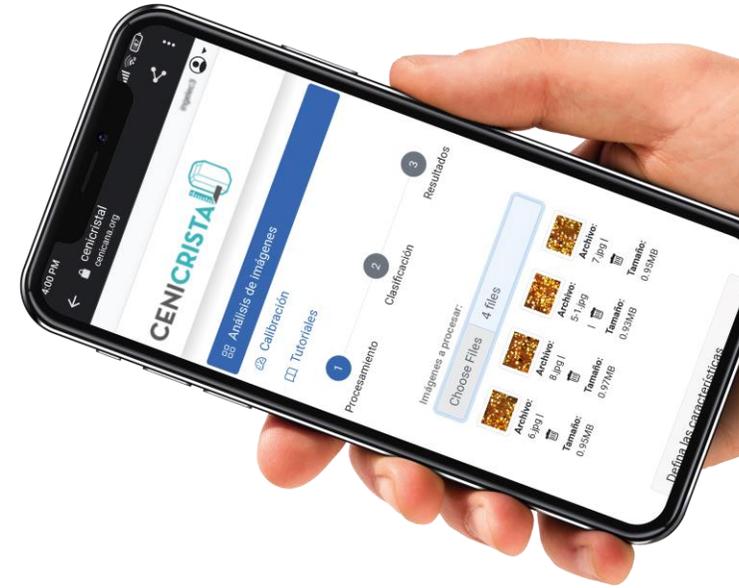


Herramienta web basado en técnicas de procesamiento digital de imágenes para la **detección, clasificación y medición de los tamaños de los cristales de azúcar.**



Porque es importante? En la cristalización es fundamental observar, medir y controlar el crecimiento de los cristales, puesto que definen la **calidad del azúcar.**

- Versión web versátil
- Disponible en 12 ingenios del sector
- Tiempos de procesamiento < 30 s
- Confiabilidad en la medición





Simula tus procesos y dinamiza el cambio

Versión WEB

Disponible para nuestros donantes e investigadores



Navegador compatible
(Chrome, Mozilla Firefox,
Microsoft Edge, Opera)

Herramienta que facilita la toma de **decisiones** en un **entorno integral** de producción de azúcar, energía eléctrica y etanol que maximicen los **beneficios** técnicos y económicos





Historias de la
agroindustria

Pedro Nel González

Jefe departamento Gestión Energética
Ingenio La Cabaña

La herramienta Ceniprof es muy versátil y especialmente la nueva versión es muy visual, lo que nos permite simular ajustes en la operación antes de implementarlas y también sensibilizar sobre el impacto de malas prácticas en los procesos y el negocio.



ESCANEE EL QR

Conoce el testimonio
completo de Pedro
Nel Gonzáles.



AGENDA

Avances de investigación & desarrollo hacia una agroindustria 4.0



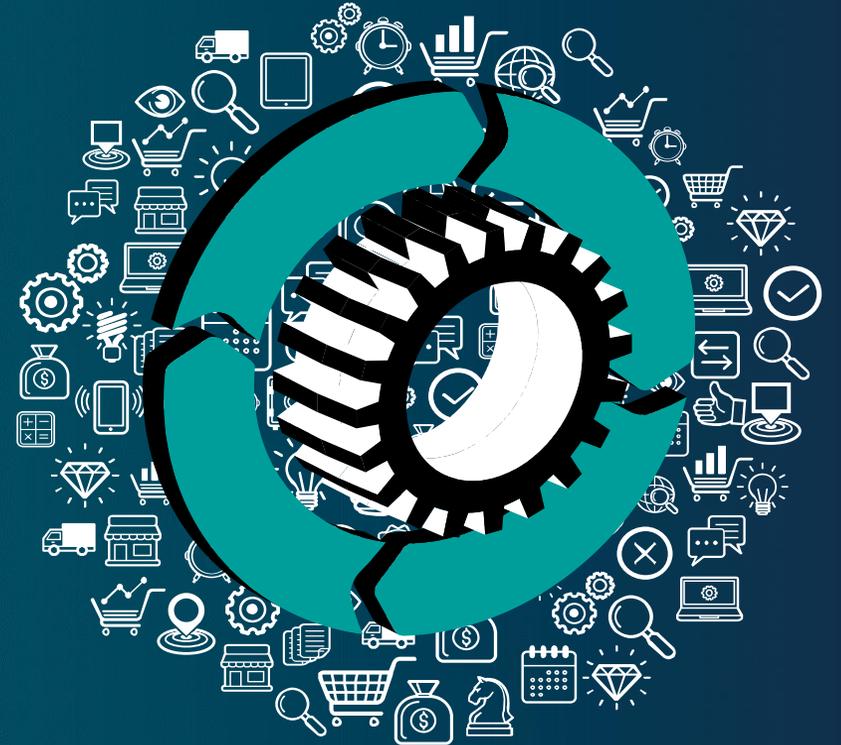
01 Consideraciones iniciales



02 Estado actual de Agr. 4.0 en Colombia



03 Logros de la agroindustria a través de la innovación





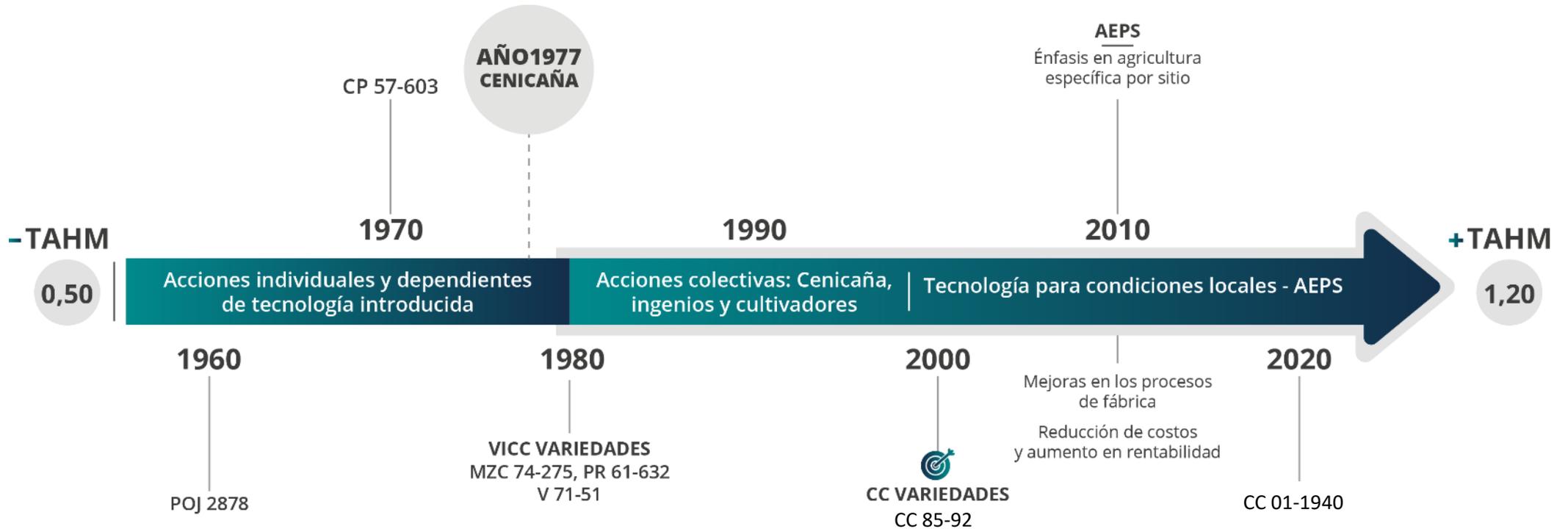
LOGROS Y OPORTUNIDADES DE LA INDUSTRIA

La industria cañera colombiana ha invertido en investigación y desarrollo en Cenicaña durante 45 años





Gracias a las acciones colectivas que integraron **conocimiento, confianza, compromiso y visión de futuro** se lograron cambios para el beneficio de la región...



Evolución de la productividad de la caña de azúcar en Colombia

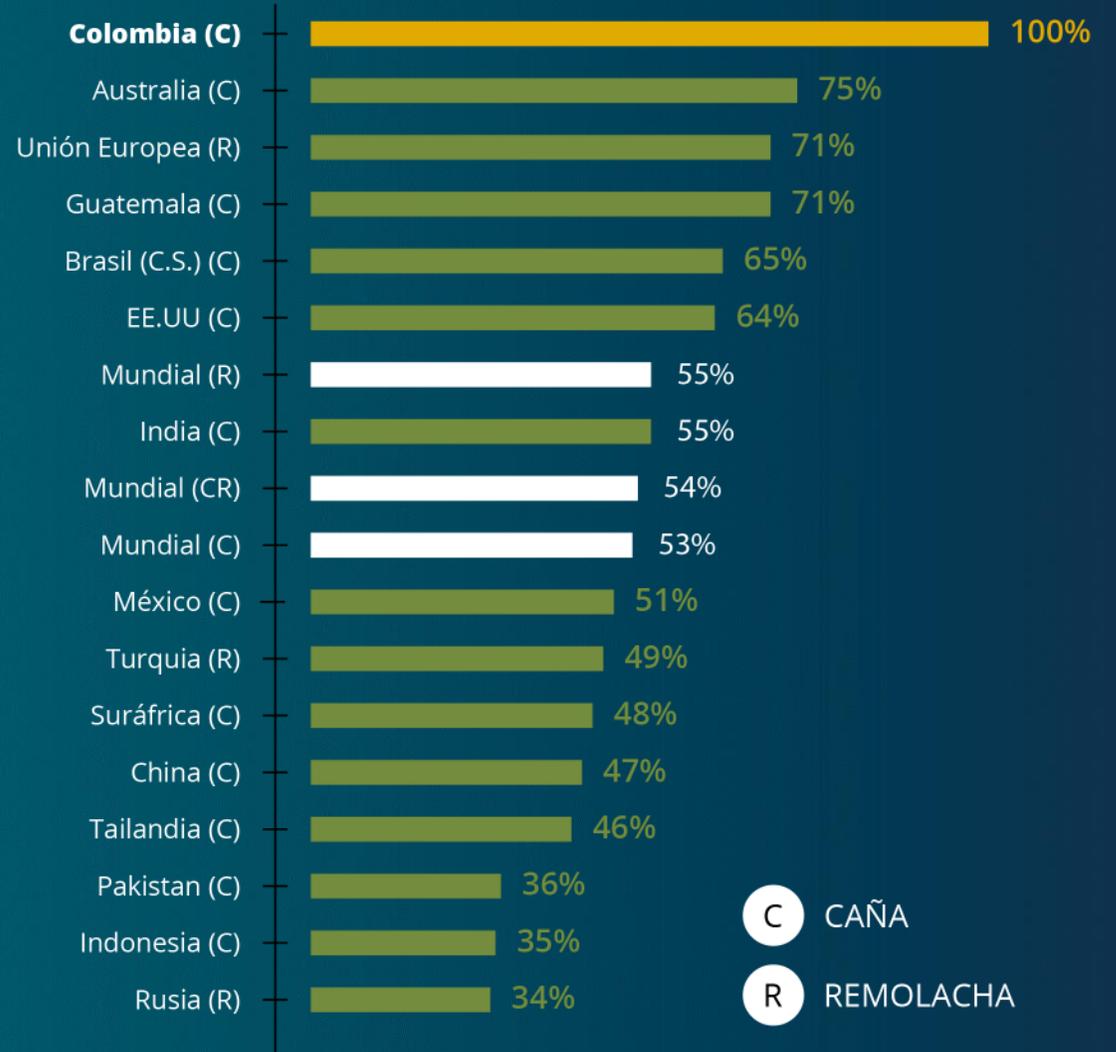


LA INDUSTRIA AZUCARERA COLOMBIANA ES LA MÁS PRODUCTIVA DEL MUNDO

Los productores de caña, los ingenios azucareros y Cenicaña están trabajando juntos para mejorar la innovación, la investigación, el desarrollo y la extensión.

Fuente: Informe Anual Asocaña 2019

Productividad relativa a Colombia 2016 - 2020



C CAÑA
R REMOLACHA



MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN A VARIABILIDAD & CAMBIO CLIMÁTICO

Podemos hacerle frente a la variabilidad y cambio climático con las tecnologías existentes:

- Variedades resilientes.
- Servicios transversales (Redes & telecomunicaciones).
- Sensores – IoT.
- AP-AEPS.
- Estudio detallado de suelos.
- Analítica de datos e IA.
- Zonificación climática.
- Pronósticos y predicción climática.
- Simulación climática.
- Clima y productividad.
- Transferencia, capacitación & extensión



Objetivos del país

51%

Reducción de emisiones GEI 2030

30%

Reducción de emisiones de metano 2030

C

Carbono neutro 2051

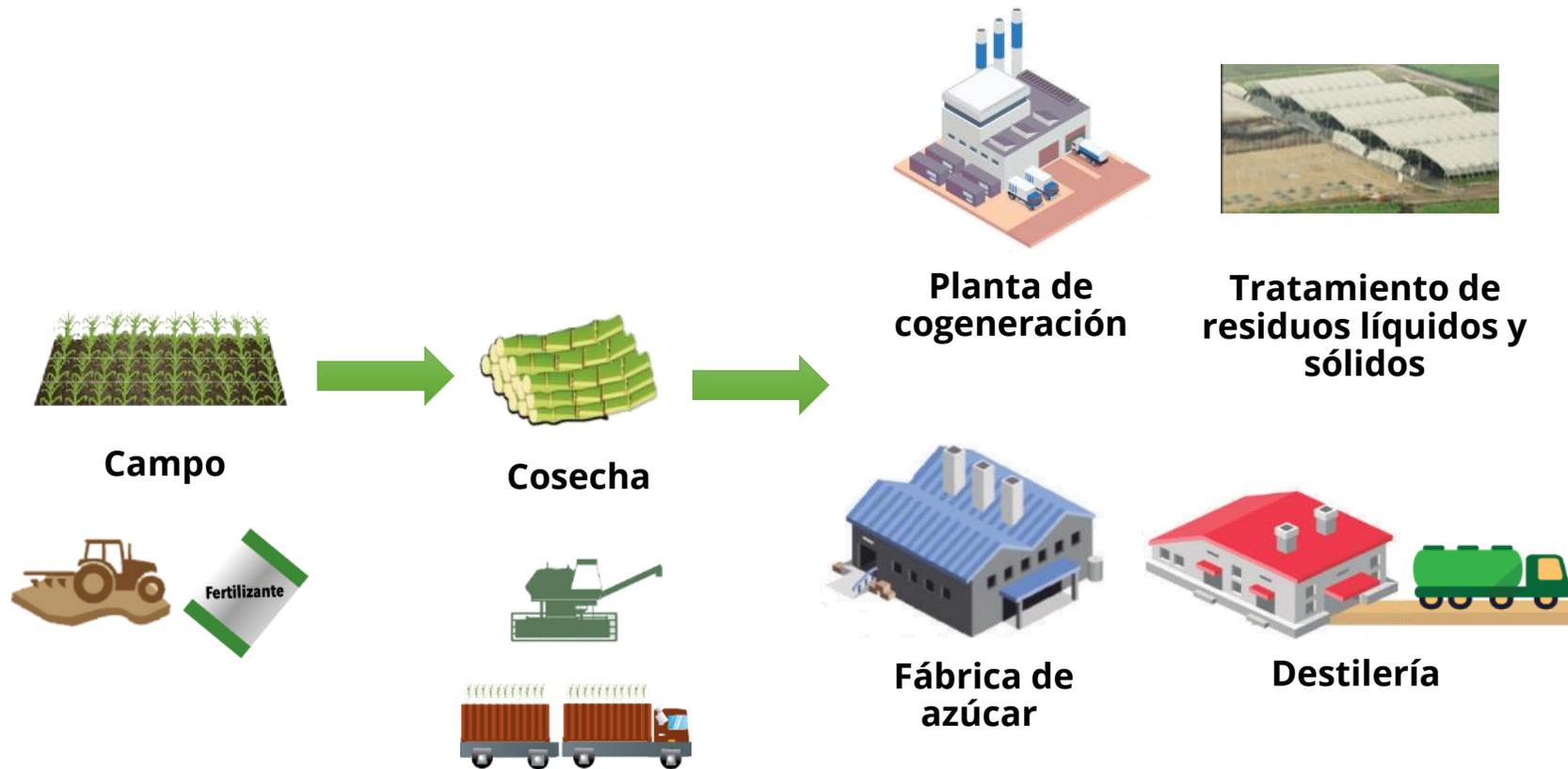




Huella de carbono en la agroindustria de la caña

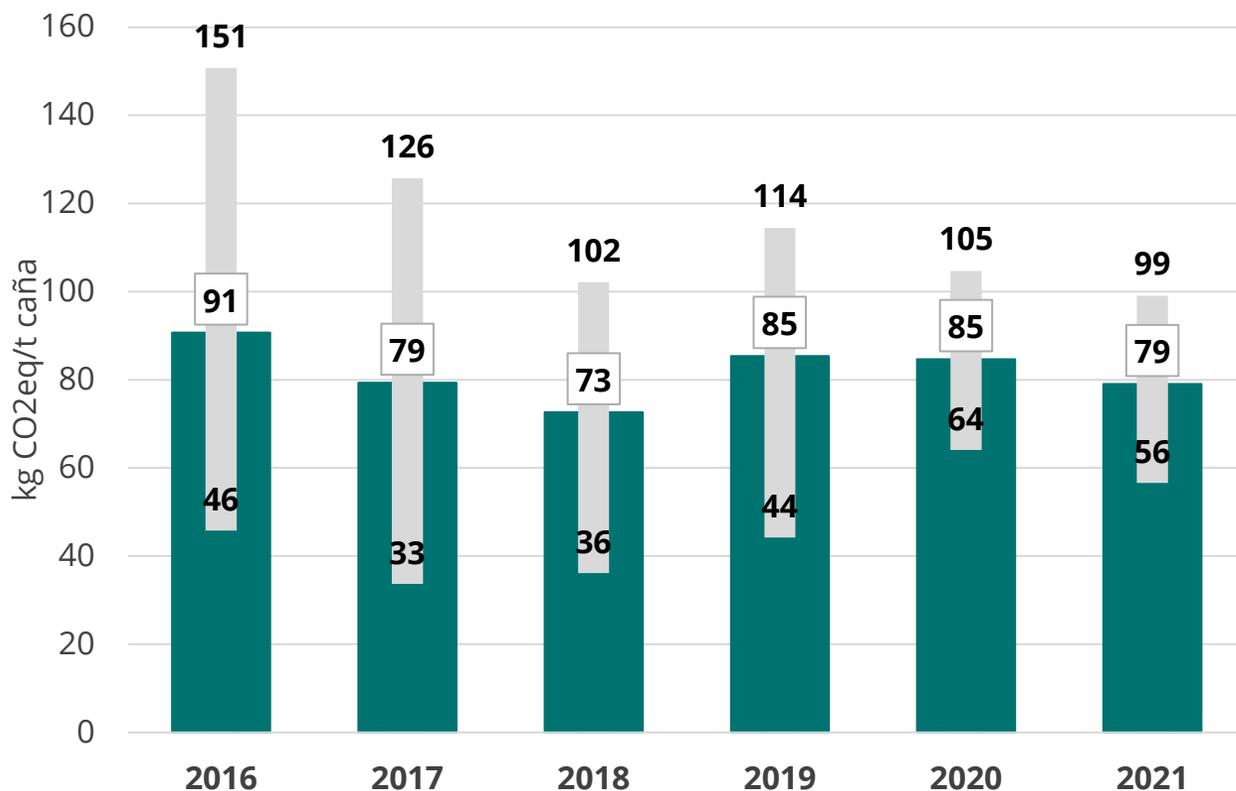
Cenicaña ha consolidado una metodología verificada por un ente internacional.

Se recopila información y se calculan las emisiones de GEI durante toda la cadena productiva:





HUELLA DE CARBONO EN LA PRODUCCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN: 2016-2020

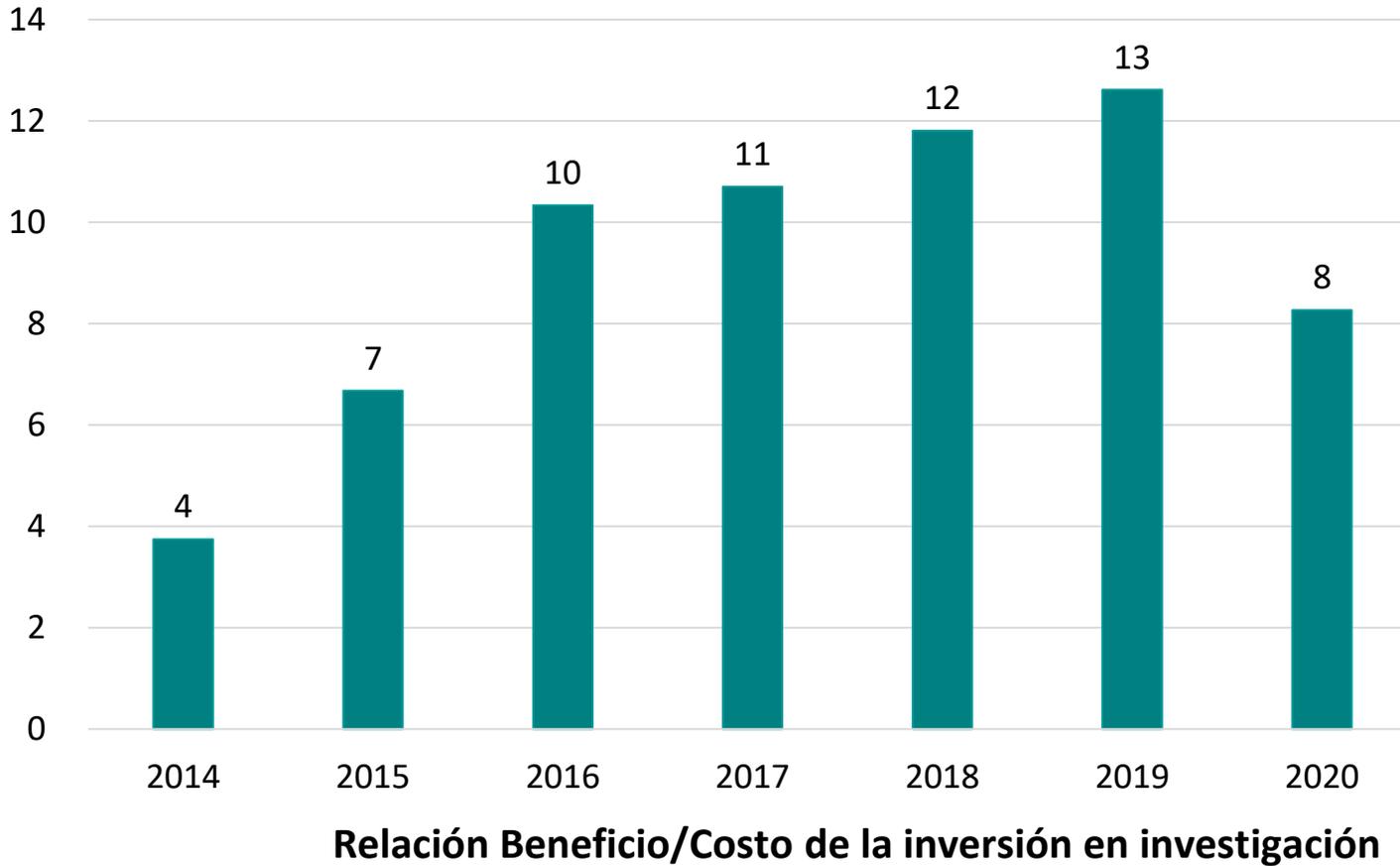


► Límites referidos a la resolución 1962 de 2017 del Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

Se estima que entre 2017 y 2020, la agroindustria colombiana de la caña de azúcar redujo la emisión de gases efecto invernadero (GEI) el equivalente a **885,116 toneladas de CO_{2e}**



Beneficio económico estimado a partir de información comercial del sector con nuevas variedades



► Se obtiene una relación beneficio costo de 6, es decir que por cada peso invertido se genera un beneficio neto de 5 pesos con las variedades nuevas



integración



Prioridades
y objetivos



Financiación a largo
plazo de la
investigación



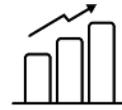
Investigación
participativa



Equipo
multidisciplinar



Extensión
y talento



**Factores que
impulsan
la productividad
hacia una
agricultura 4.0
más sostenible**



bimodal
precipita
ción



Agua
disponibilidad



Tecnología
específica del
sitio



Buenos genes en
el campo



Benchmarking



fertilidad del suelo

GRACIAS

Freddy Garcés Obando
ffgarces@cenicana.org



www.cenicana.org



CenicanaColombia



@cenicana



@cenicana



Cenicana Colombia



Agroindustria 4.0



**“Allí donde la vida levanta muros,
la inteligencia abre una salida”**

Marcel Proust

