

1er Foro IDESC

"Tendencias y buenas prácticas en gestión de la información geográfica"

Título: Geo información en la Web para el Sector Azucarero Colombiano.

Autor: Fabio Andrés Herrera Rozo - faherrera@cenicana.org
Centro de investigación de la caña de azúcar de Colombia – CENICAÑA
Área de Geomática, Programa de Investigación en Agronomía

Resumen:

En este trabajo se presenta un panorama general de algunos aplicativos informáticos para el sector azucarero Colombiano, desarrollados por Cenicaña, en ambiente web, interactivos, eficaces, amigables y de manejo sencillo, utilizados como herramientas para la toma de decisiones y/o el control de procesos en la realización de actividades operativas, experimentales o de investigación que dependen de la inmediatez del uso, así como de la precisión y confiabilidad, de datos geográficos y meteorológicos obtenidos en tiempo real, todos ellos enmarcados dentro de los conceptos de Agricultura Específica Por Sitio (AEPS) y de Agricultura de Precisión (AP). Como un caso de uso se presenta el “Geoportal”, una herramienta que integra la base de datos Geográfica con bases de datos históricas de producción comercial y la Red Meteorológica Automatizada (RMA) permitiendo el acceso a diversas coberturas temáticas disponibles a través de un sistema de consultas, donde es posible recuperar de forma espacial y en diferentes niveles de detalle mediante estándares OGC información relacionada con el estudio detallados de suelos, grupos homogéneos de suelos, grupos de humedad, zonas agroecológicas, datos meteorológicos, el comportamiento del clima, la producción comercial y seguimiento del cultivo por medio de imágenes de satélite, algunos Mapas temáticos incluidos en el sistema han sido elaborados a partir de estudios adelantados por Cenicaña, otras instituciones y los ingenios azucareros.

También se presenta “SINPavesa” una herramienta que permite el monitoreo meteorológico en tiempo real con miras a conservar sano el medio ambiente de la región, a proteger las comunidades de posibles impactos en su salud y bienestar debido a dos labores agrícolas propias de la agroindustria de la caña de azúcar y así dar cumplimiento de forma estricta a las normas ambientales de cubrimiento regional y nacional vigentes.

Estas herramientas han sido construidas sobre piezas de software de Geomática libre, servidores de mapas, bases de datos con soporte espacial y rutinas a la medida sobre librerías como OGR y GDAL.

Toda esta información disponible en línea proporciona a los investigadores, ingenios y cañicultores mecanismos de gestión que permiten conocer, analizar y ayudar en la toma de decisiones sobre el cultivo y el mejoramiento de la producción de caña y azúcar.

Palabras claves: Caña de Azúcar, Agricultura de precisión, Información Geográfica, OGC, Servidores de mapas.



FORO IDESC

“TENDENCIAS Y BUENAS PRÁCTICAS EN GESTIÓN
DE LA INFORMACIÓN GEOGRÁFICA”





Geo información en la Web para el Sector Azucarero Colombiano

Fabio Andrés Herrera

Analista SIG

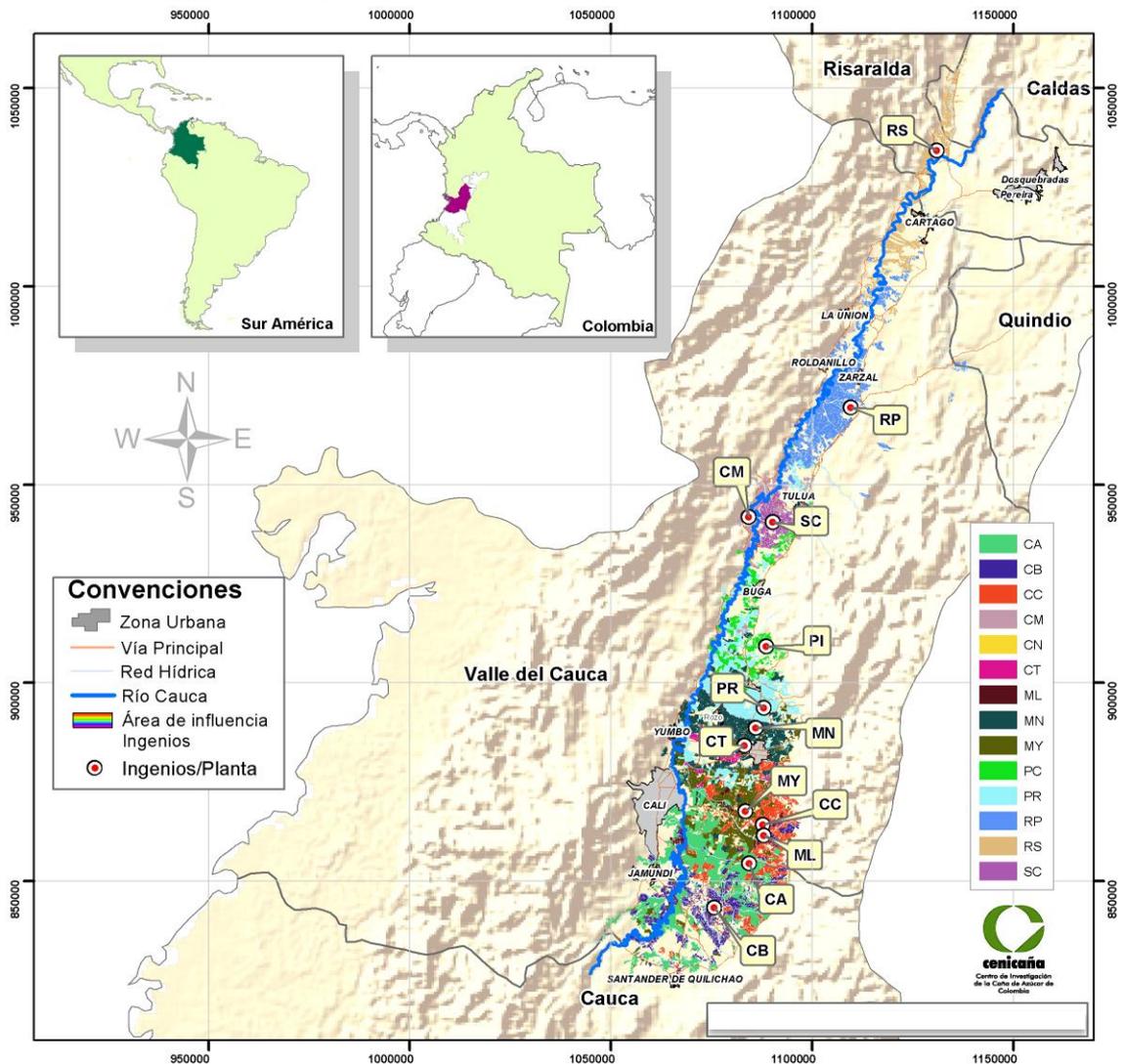
Área de Geomática

Programa de Investigación en Agronomía

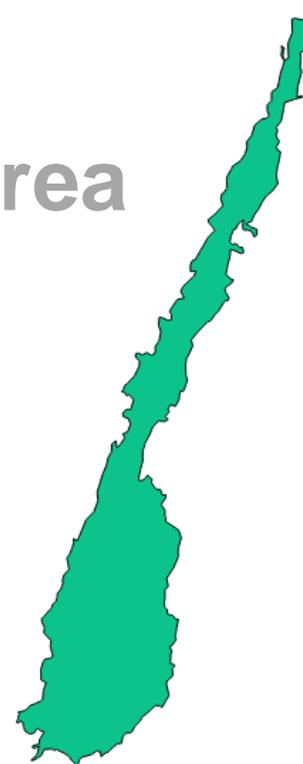
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (CENICAÑA)

faherrera@cenicana.org



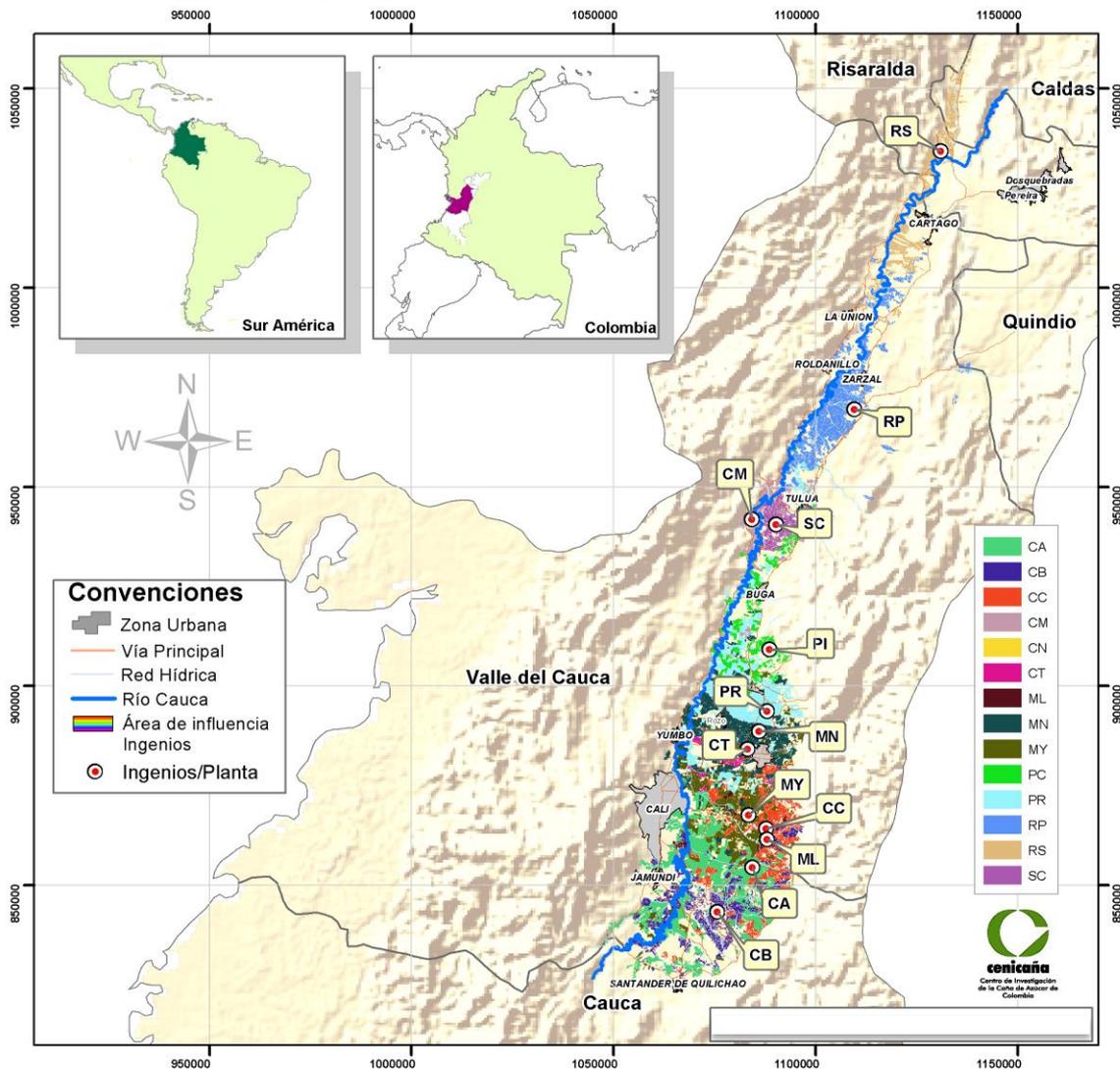


Área



> 240.000 has

CB: Ingenio La Cabana, CA: Incauca, ML: Ingenio Maria Luisa, CC: Ingenio Central Castilla, MY: Ingenio Mayaguez, CT: Ingenio Central Tumaco, MN: Ingenio Manuelita, PR: Ingenio Providencia, PI: Ingenio Pichichi, SC: Ingenio San Carlos, CM: Ingenio Carmelita, RS: Ingenio Risaralda, RP: Ingenio Riopaila

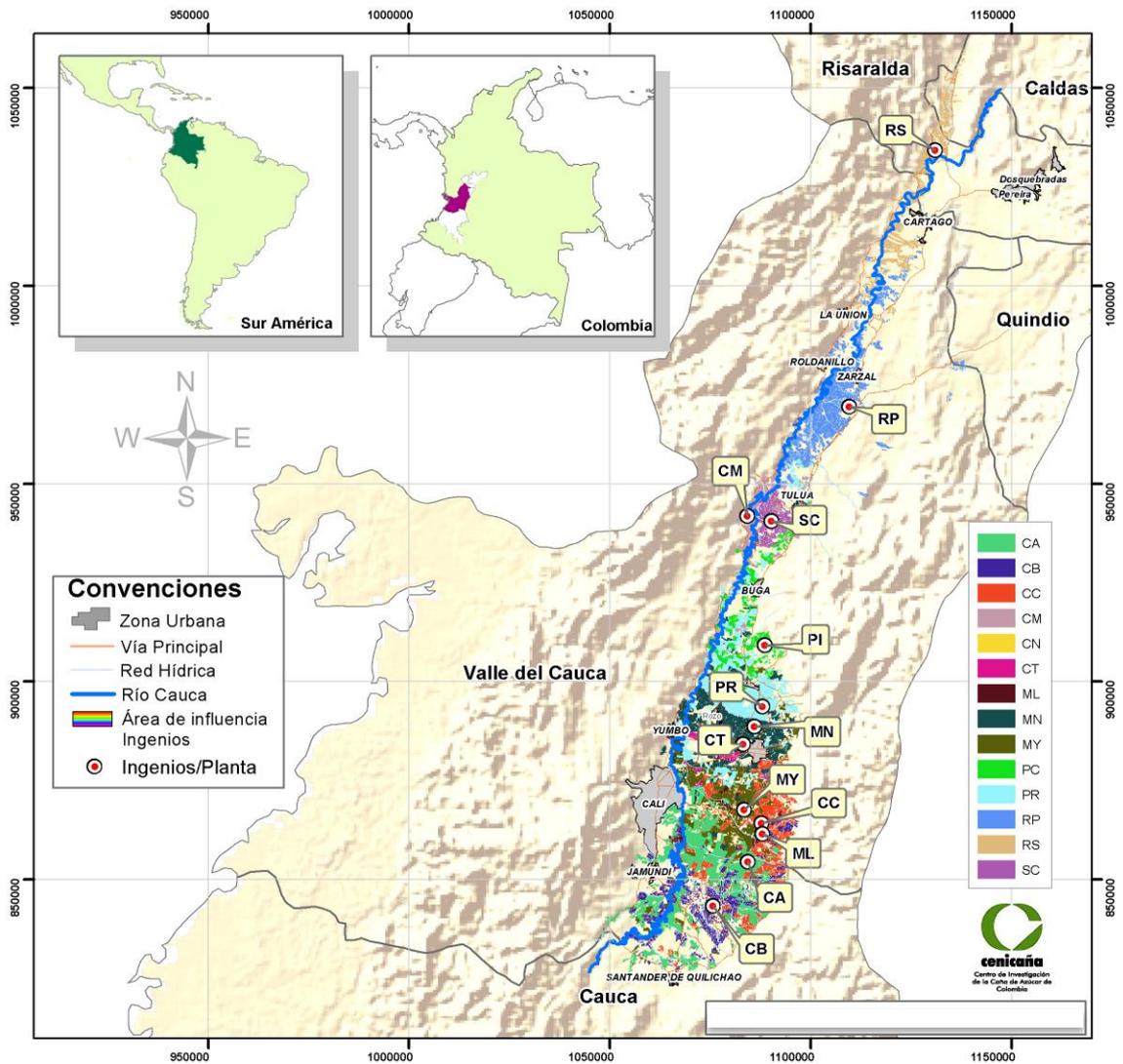


13 Ingenios

6 Destilerías

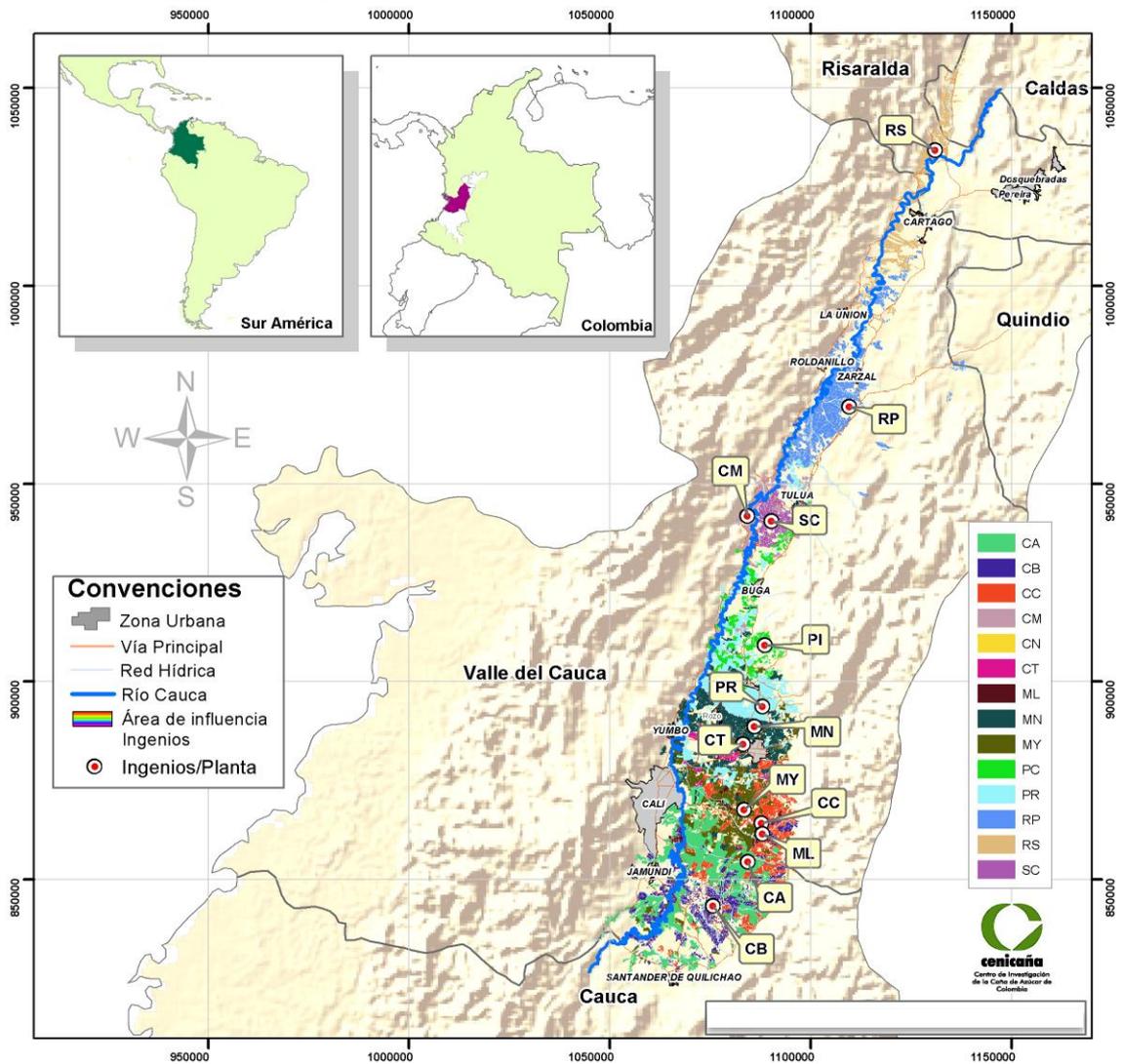


CB: Ingenio La Cabana, CA: Incauca, ML: Ingenio Maria Luisa, CC: Ingenio Central Castilla, MY: Ingenio Mayaguez, CT: Ingenio Central Tumaco, MN: Ingenio Manuelita, PR: Ingenio Providencia, PI: Ingenio Pichichi, SC: Ingenio San Carlos, CM: Ingenio Carmelita, RS: Ingenio Risaralda, RP: Ingenio Riopala



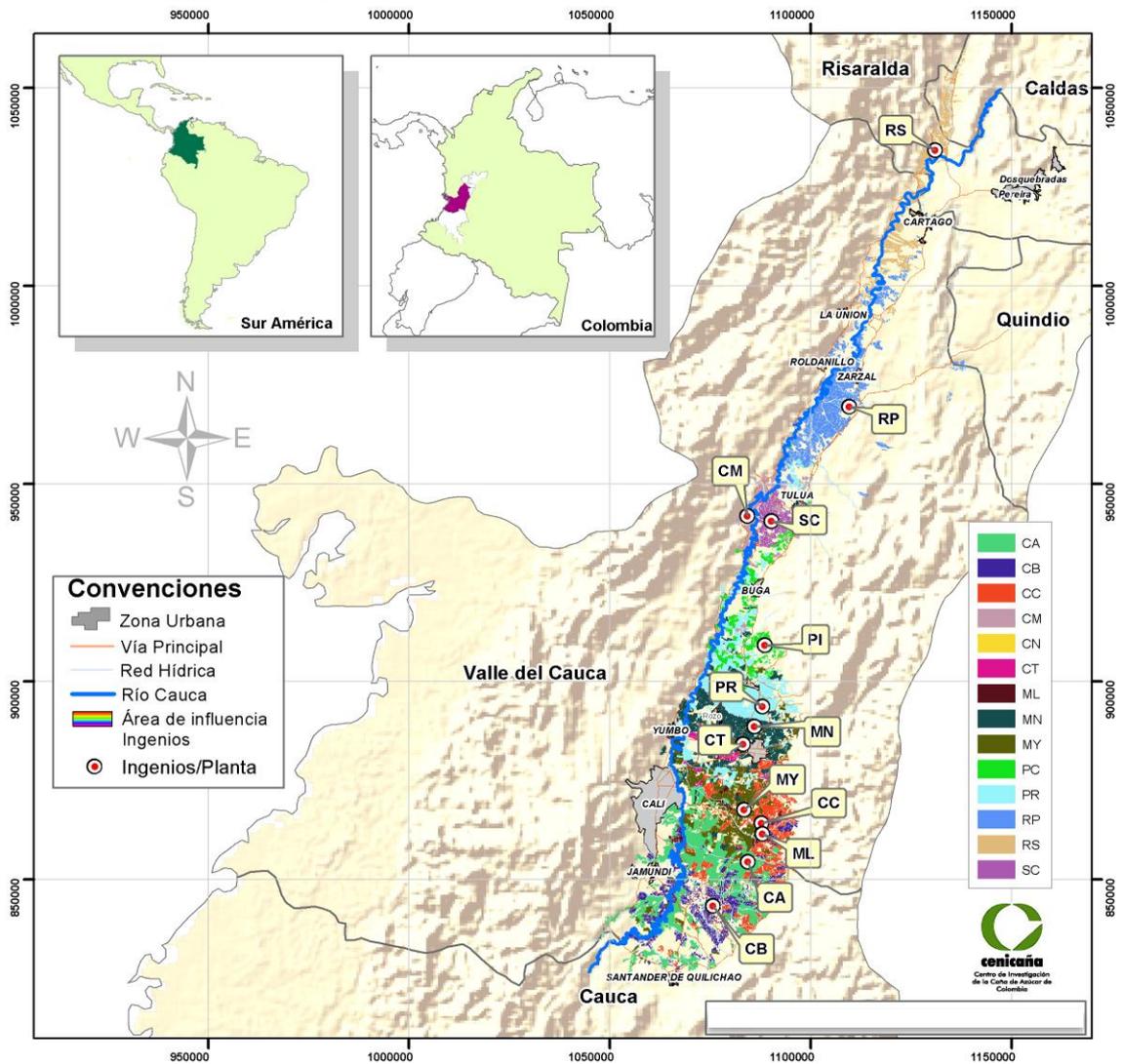
Precipitación Bi-Modal

CB: Ingenio La Cabana, CA: Incauca, ML: Ingenio Maria Luisa, CC: Ingenio Central Castilla, MY: Ingenio Mayaguez, CT: Ingenio Central Tumaco, MN: Ingenio Manuella, PR: Ingenio Providencia, PI: Ingenio Pichichi, SC: Ingenio San Carlos, CM: Ingenio Carmelita, RS: Ingenio Risaralda, RP: Ingenio Riopaila



NO Zafra

CB: Ingenio La Cabana, CA: Incauca, ML: Ingenio Maria Luisa, CC: Ingenio Central Castilla, MY: Ingenio Mayaguez, CT: Ingenio Central Tumaco, MN: Ingenio Manuelita, PR: Ingenio Providencia, PI: Ingenio Pichichi, SC: Ingenio San Carlos, CM: Ingenio Carmelita, RS: Ingenio Risaralda, RP: Ingenio Riopaila

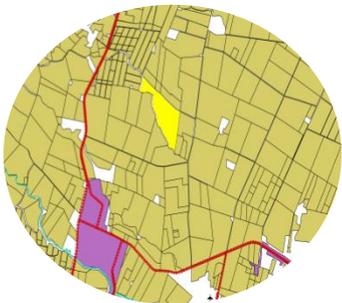


Economía entorno a 47 Municipios



CB: Ingenio La Cabana, CA: Incauca, ML: Ingenio Maria Luisa, CC: Ingenio Central Castilla, MY: Ingenio Mayaguez, CT: Ingenio Central Tumaco, MN: Ingenio Manuelita, PR: Ingenio Providencia, PI: Ingenio Pichichi, SC: Ingenio San Carlos, CM: Ingenio Carmelita, RS: Ingenio Risaralda, RP: Ingenio Riopaila

Geomática



Sistemas de información geográfica

(SIG) Tecnologías para la recolección, tratamiento, análisis, interpretación y difusión de información geográfica.



Percepción remota (PR)

Tecnologías de procesamiento, interpretación y análisis de imágenes de satélite para monitoreo del cultivo.



Agricultura de precisión (AP)

Tecnologías que buscan optimizar la producción agrícola a través del manejo de la variabilidad del campo.

Tecnologías para la recolección, tratamiento, análisis, interpretación y difusión de información geográfica.

SIG

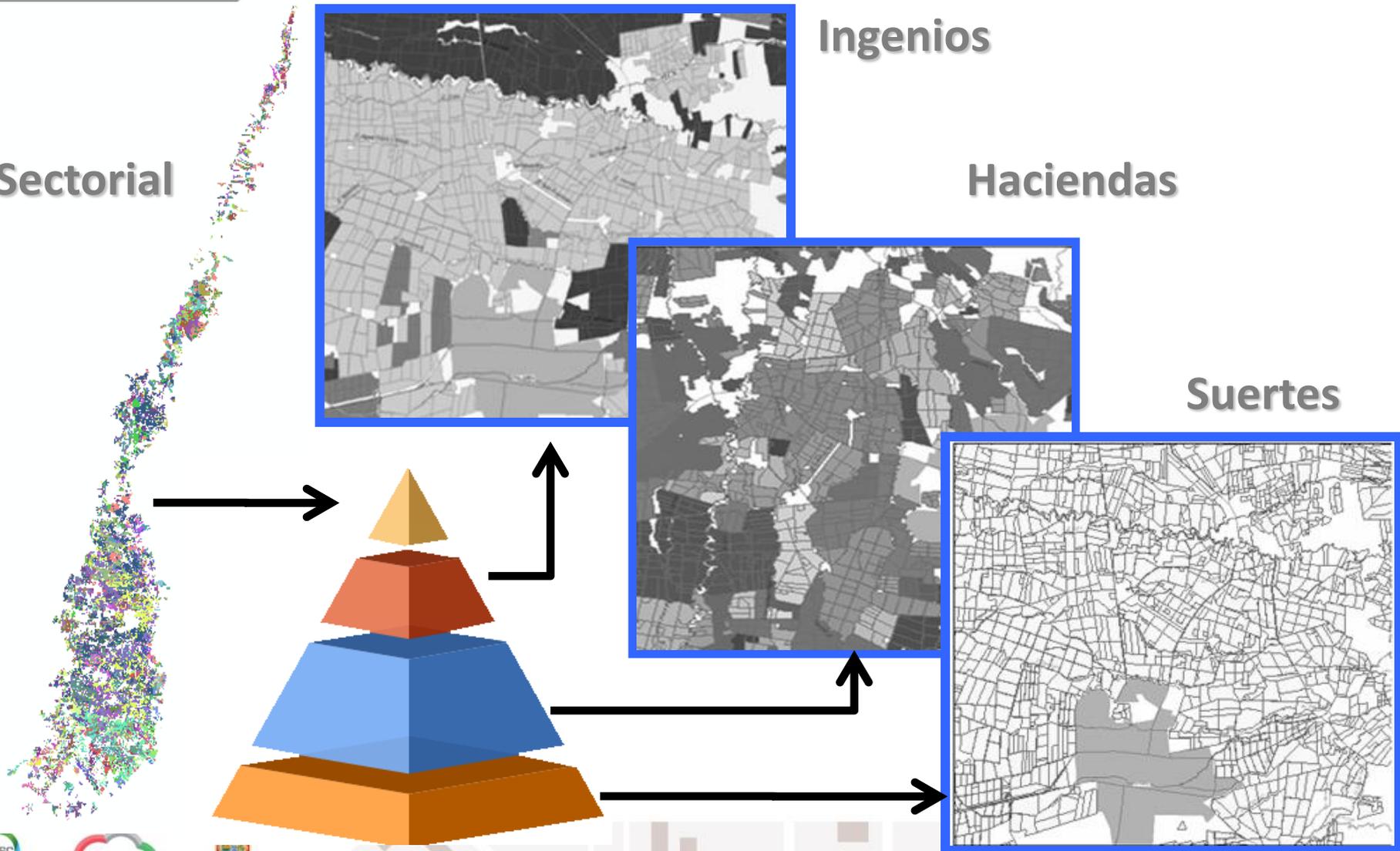


Sectorial

Ingenios

Haciendas

Suertes

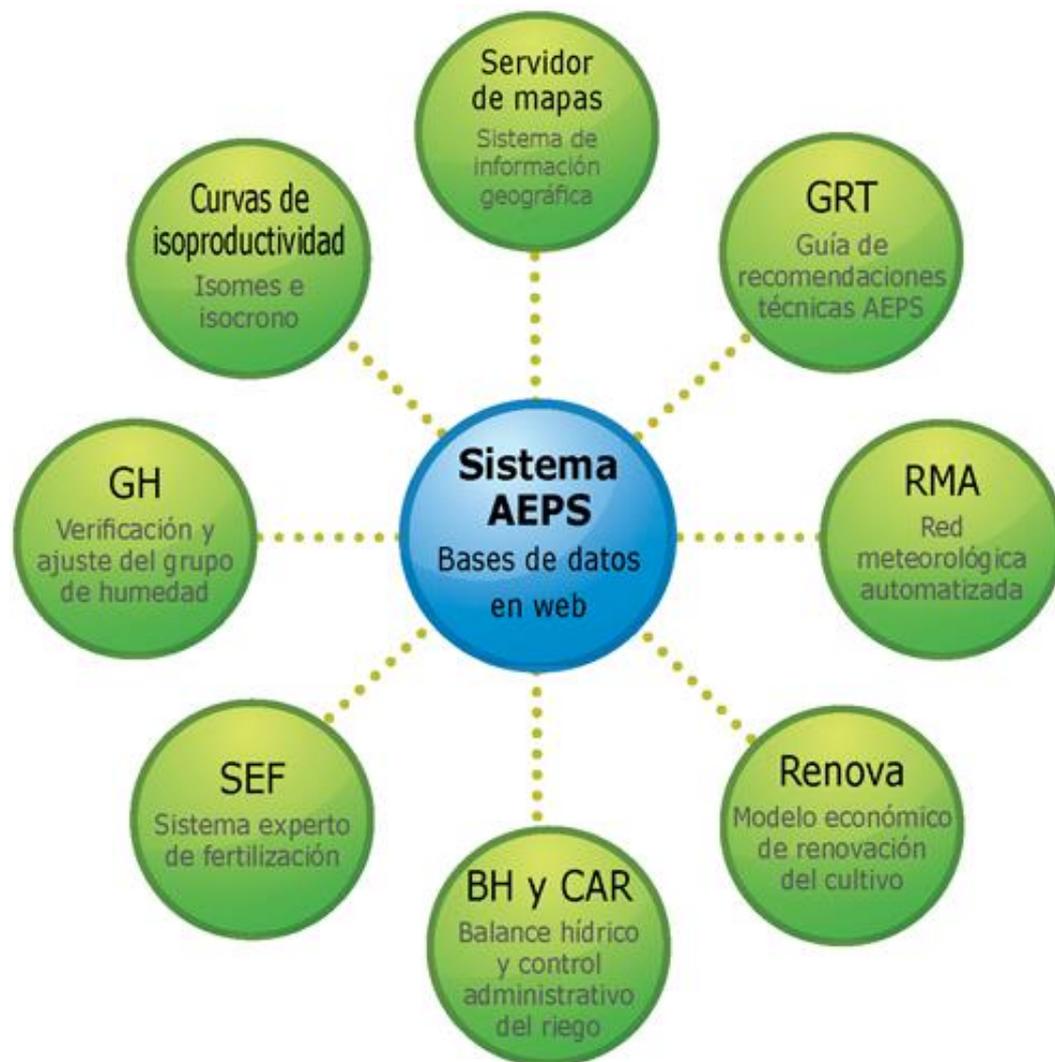




Geoportal v2.0



SINPAVESA





Red Meteorológica Automatizada (RMA)

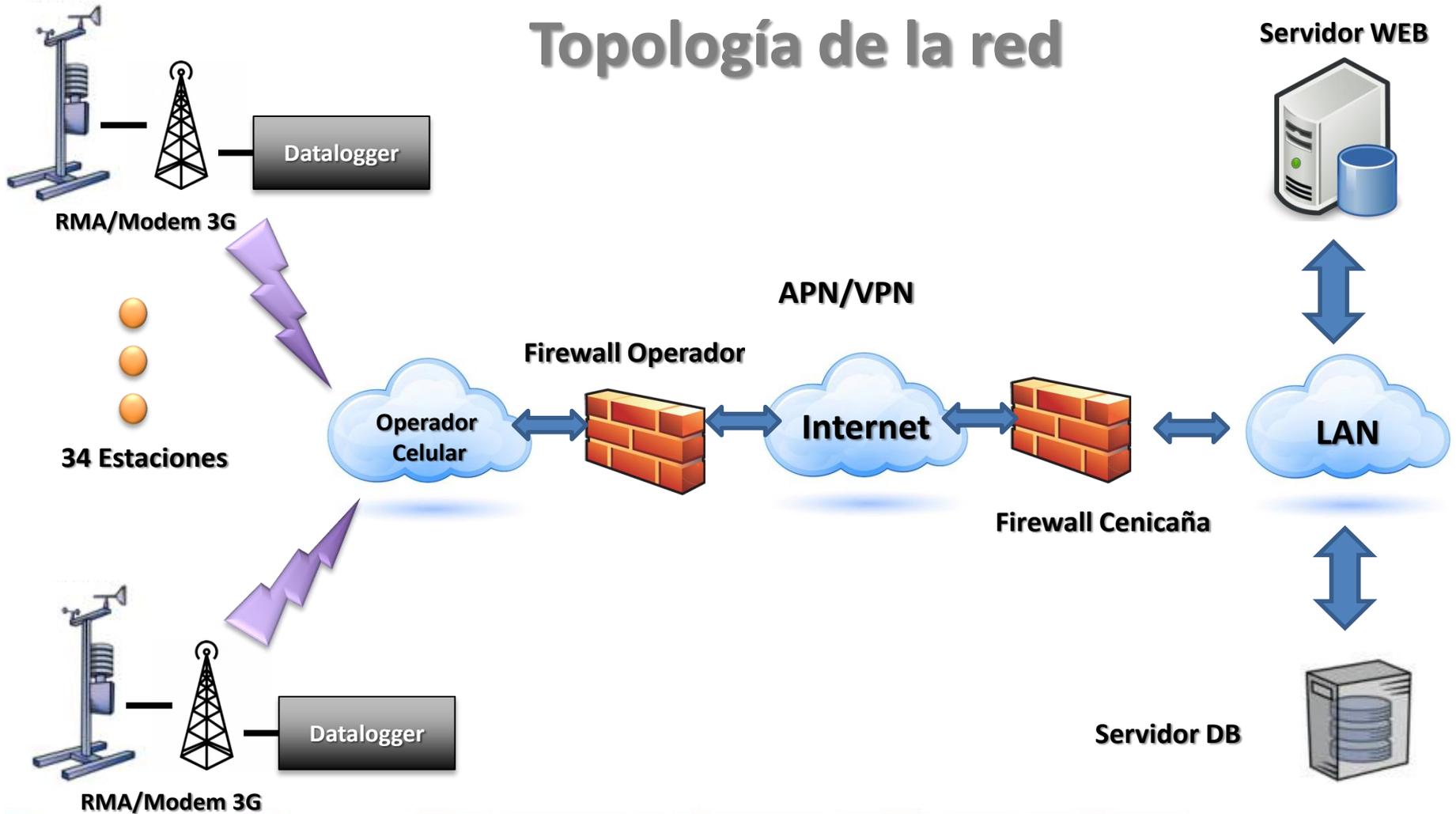


- **34 estaciones**
- **Registro en tiempo real**



- **Velocidad del viento**
- **Precipitación atmosférica**
- **Radiación solar**
- **Temperatura**
- **Humedad relativa del aire**

Topología de la red



Geoportal del Sector Agroindustrial de la Caña de Azúcar de Colombia

Geoportal
v2.0

Es un sitio web cuyo fin es ofrecer a los usuarios el acceso a recursos y servicios basados en información geográfica del sector azucarero del país, permitiendo descubrir, acceder y visualizar datos geospaciales utilizando un navegador estándar que posibilita la integración, interoperabilidad e intercambio de información entre diversas instituciones, ingenios, empresas de servicios, entre otros.

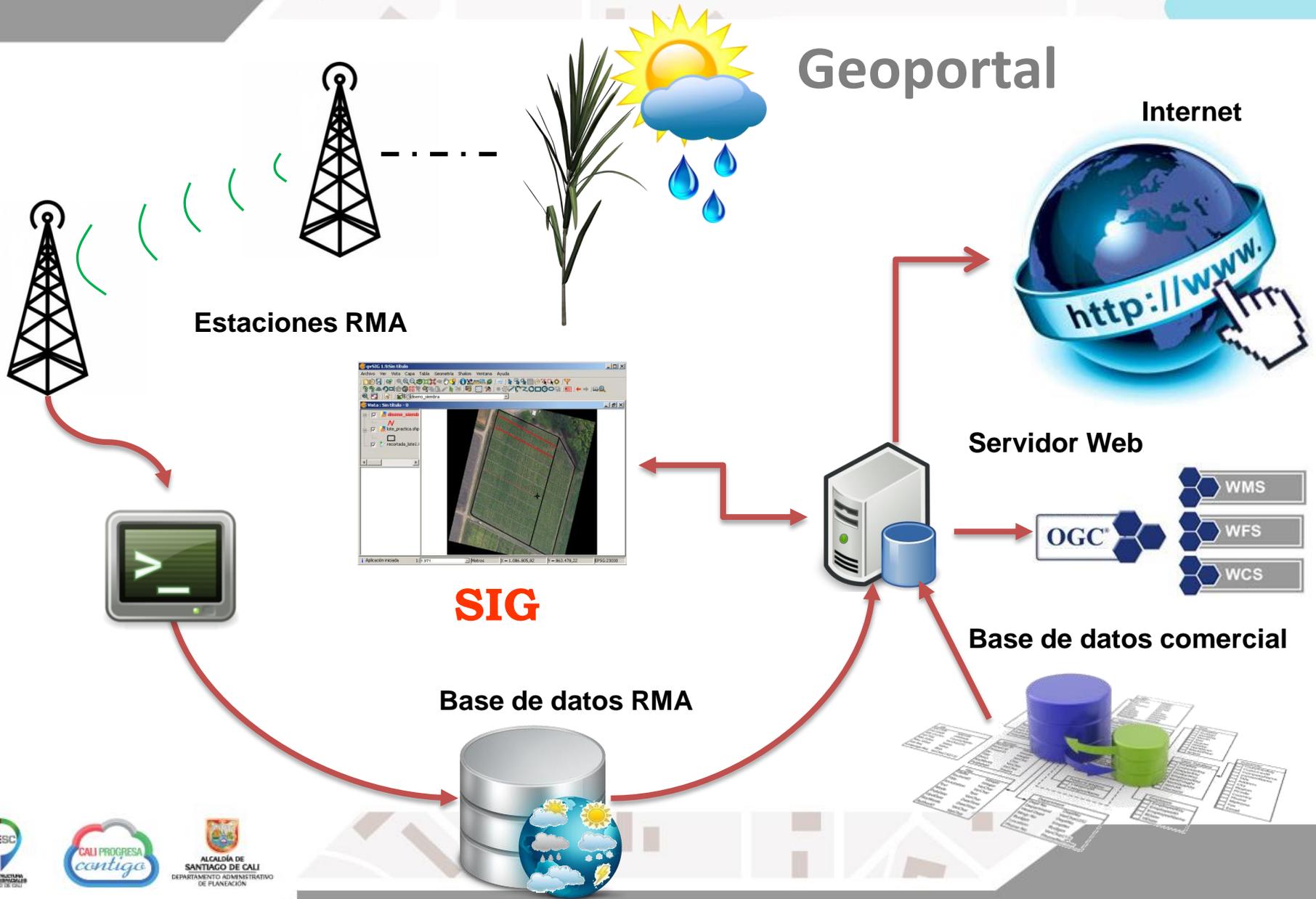
Principales Beneficios

- Visualizar información geográfica del sector través de un único portal.
- Acceder a mapas y datos estandarizados.
- Obtener la última versión del dato, al consumir información dispuesta como servicio web geográfico.

Componentes

- Visor Geográfico / SIG
- Galerías de Mapas
- Servicios OGC
- Estadísticas
- Metadatos
- Documentación



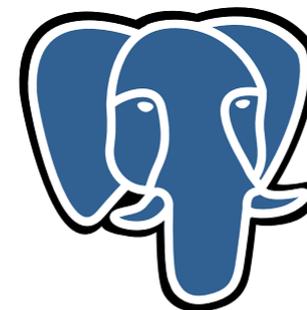


Tecnologías

Leaflet 



GeoServer



PostgreSQL



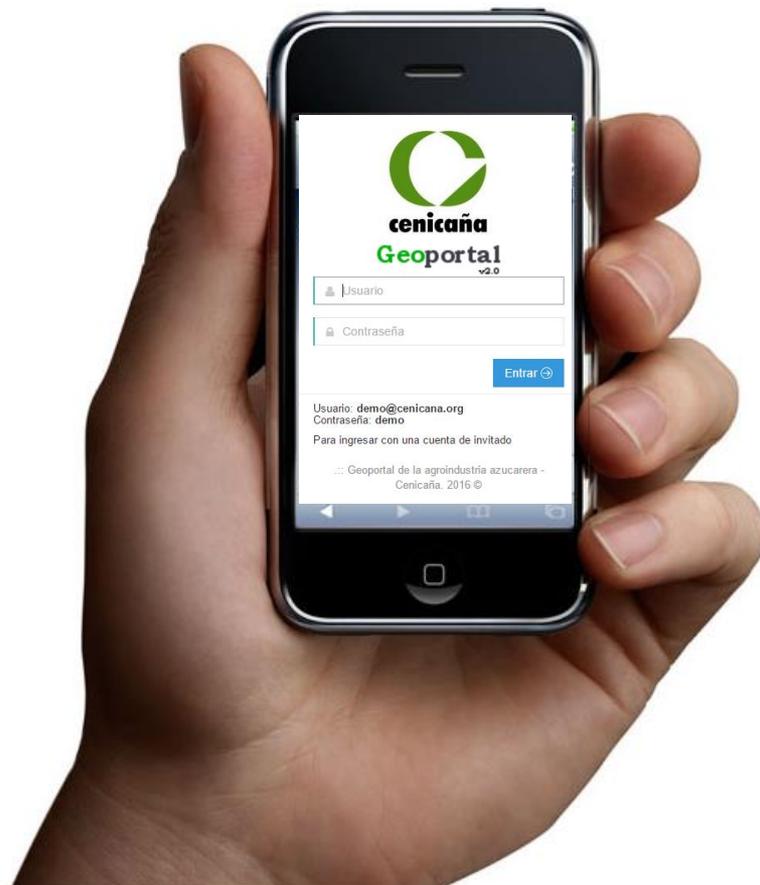
 python™

 PyWPS

PostGIS 



Multiplataforma



Nivel de información

Ingenio:

Cenicaña

Hacienda:

ESTACION EXPERIMENTAL SAN ANTONIO [00EESA]

Suerte:

____ Seleccione ____

000002

000004

000008

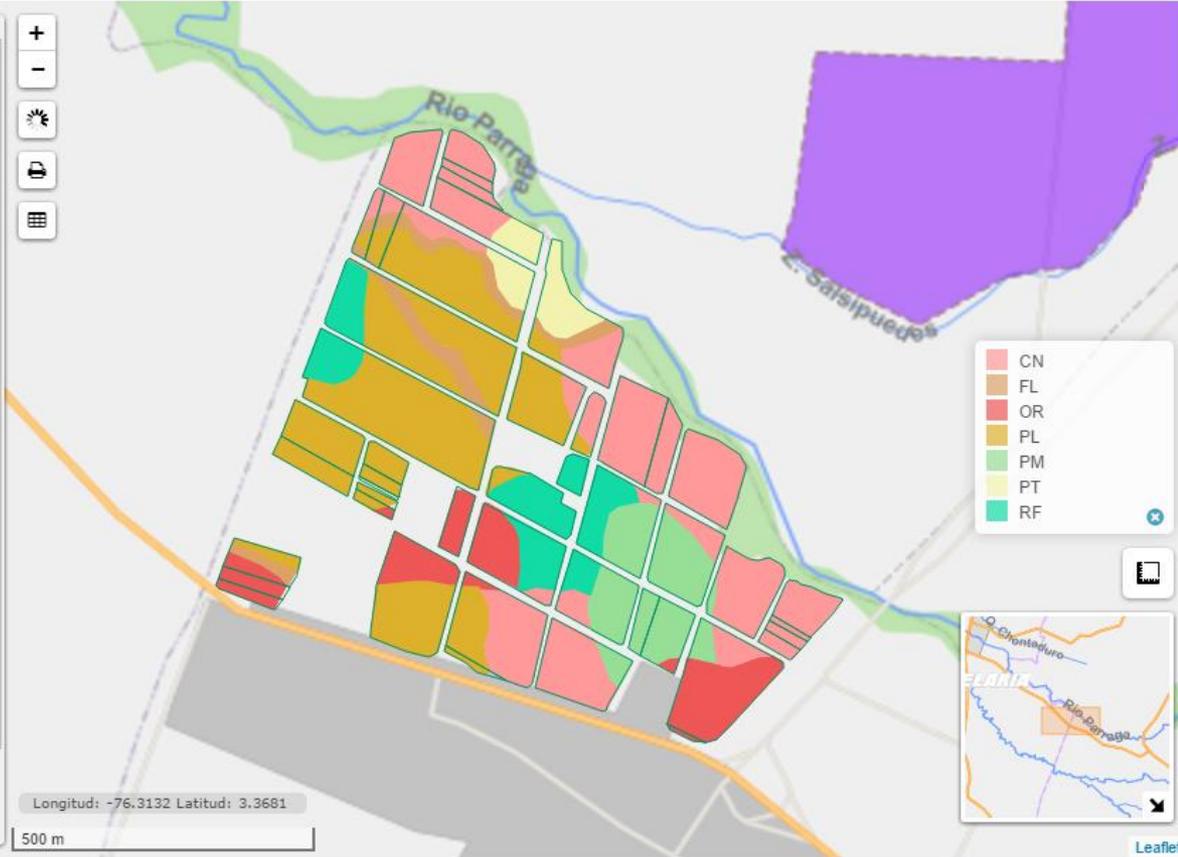
000014

00001A

00001B

00001C

levantamientos detallados y clasificación de uso de tierras según los lineamientos del IGAC. Este estudio comprende la descripción y cuantificación de las características de los suelos, permitiendo establecer sus propiedades y definir sus cualidades para interpretar su aptitud para un uso



Mapas Temáticos

Agroecología

Zonas agroecológicas

____ Seleccione ____

- Zonas agroecológicas
- Estudio detallado de suelos
- Grupos de humedad
- Grupo homogéneo de suelos
- Grandes grupos de preparación de suelos
- Lara 2 - 4 Meses
- Lara 4 - 10 Meses
- Permeabilidad del suelo
- Mega ambiente



Geoportal v2.0

Nivel de información

Ingenio:
Sancarlos

Hacienda:
BALLESTEROS [0000BA]

Suerte:
____ Seleccione ____

Mapas Temáticos

Productividad

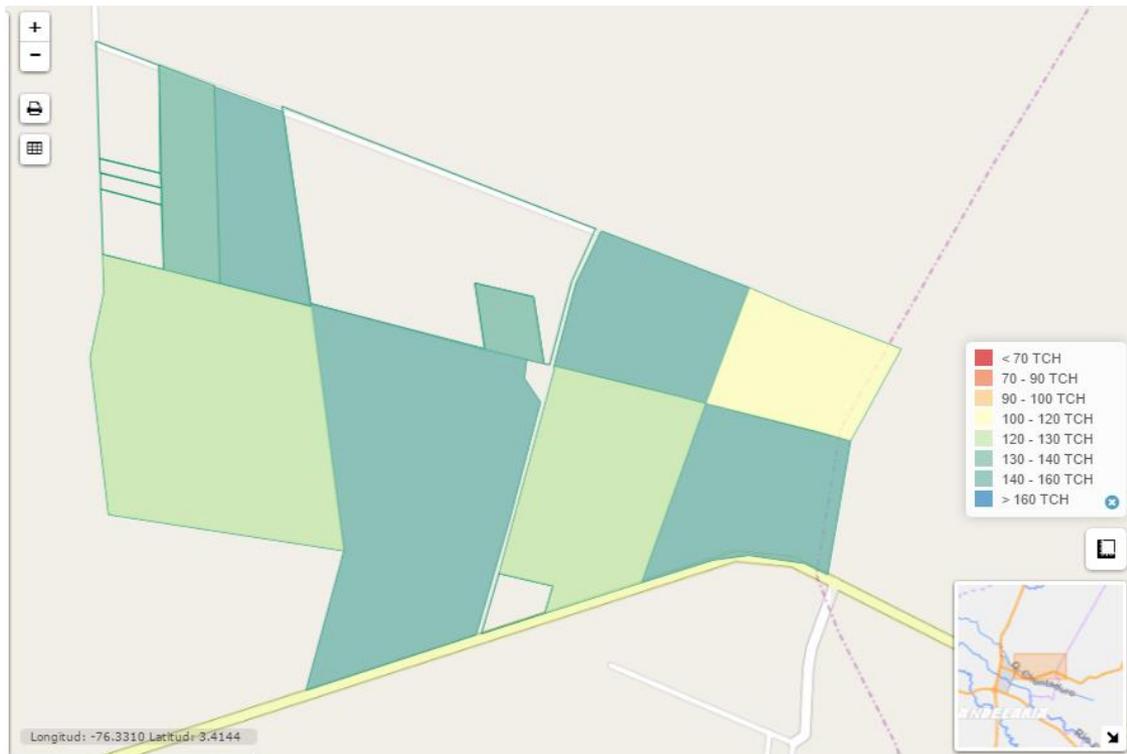
TCH

____ Seleccione ____

- TCH
- TCHM
- TAH
- TAHM
- Variedad
- Rendimiento

____ Seleccione ____

- 2015
- 2014
- 2013
- 2012
- 2011
- 2010
- 2009
- 2008
- 2007
- 2006
- 2005
- 2004
- 2003**
- 2002
- 2001
- 2000
- 1999
- 1998
- 1997



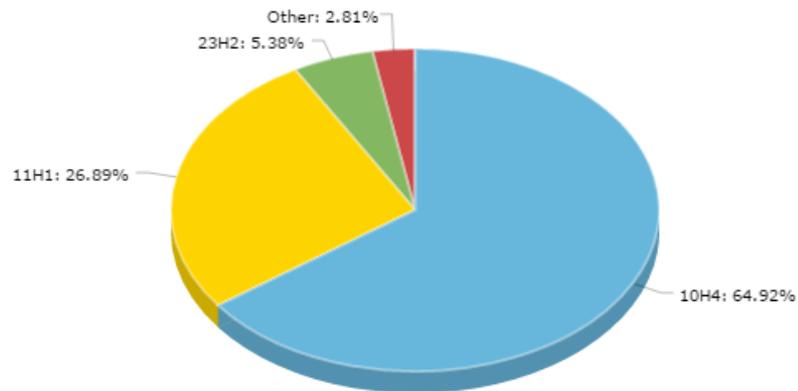
Ingenio: Sancarlos Hacienda: BALLESTEROS [0000BA] Suerte: 00BA01

Mostrando registros por pagina

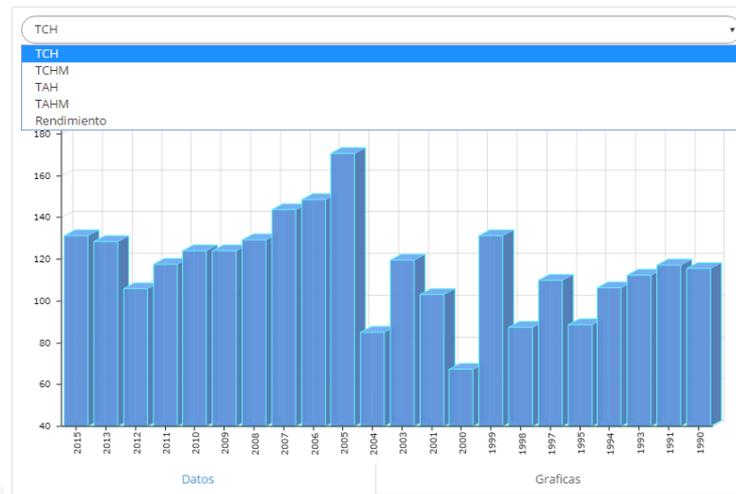
Buscar:

Año	Número de cortes año	Área cosechada(ha)	TCH	TCHM	TAH	TAHM	Edad (meses)	Número de corte	Rendimiento (%)
2015	1	11.5	131.3	9.5	16.6	1.2	13.8	3.0	12.6
2013	1	11.5	128.6	10.8	15.0	1.3	11.9	2.0	11.7
2012	1	11.5	105.9	7.3	13.0	0.9	14.5	1.0	12.3
2011	1	11.5	117.7	8.8	14.9	1.1	13.4	7.0	12.7
2010	1	11.5	124.0	10.9	13.1	1.1	11.4	6.0	10.5
			116.7	8.7	14.5	1.1	13.6	3.7	12.4

< 1 2 3 4 5 >



Ingenio: Sancarlos Hacienda: BALLESTEROS [0000BA] Suerte: 00BA01



Seguimiento Satelital

Seguimiento al cultivo (imágenes de satélite)

☰ Mediante la serie de tiempo MODIS

Obtiene la serie de tiempo del índice EVI a una resolución espacial o rejilla de 250 m cada 16 días haciendo click sobre el pixel deseado.

Selección Pixel Modis (EVI)

☰ Mediante la serie de tiempo MODIS

Obtiene la serie de tiempo del índice NDVI a una resolución espacial o rejilla de 250 m cada 16 días haciendo click sobre el pixel deseado.

Selección Pixel Modis (NDVI)

📷 Mediante la imágenes Landsat (EVI)

Seguimiento del índice EVI a una resolución espacial o rejilla de 30 m. Se encuentran disponibles sólo imágenes correspondientes a fechas con baja cobertura nubosa.

Imágenes EVI (Landsat)

📌 Los índices EVI (Índice de Vegetación Mejorado) y NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizado) oscilan originalmente entre -1 y +1 pero son transformados a valores entre 0 y 10.000. Estos índices dan una medida de la cobertura vegetal y su vigorosidad; la vegetación densa y sana muestra valores altos mientras que las zonas de vegetación pobre y



Seguimiento Satelital

Seguimiento al cultivo (imágenes de satélite)

■ Mediante la serie de tiempo MODIS

Obtiene la serie de tiempo del índice EVI a una resolución espacial o rejilla de 250 m cada 16 días haciendo click sobre el pixel deseado.

Selección Pixel Modis (EVI)

■ Mediante la serie de tiempo MODIS

Obtiene la serie de tiempo del índice NDVI a una resolución espacial o rejilla de 250 m cada 16 días haciendo click sobre el pixel deseado.

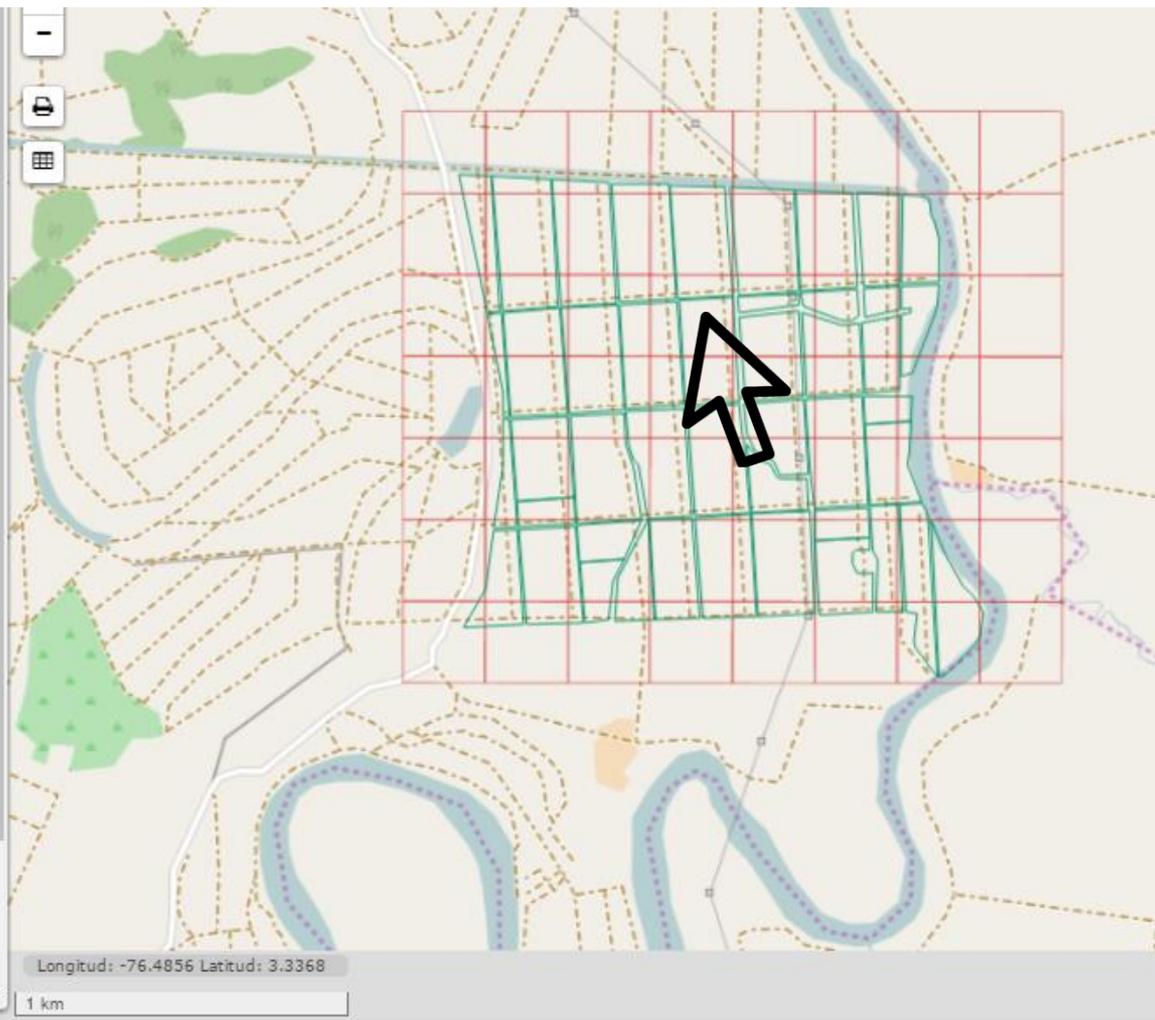
Selección Pixel Modis (NDVI)

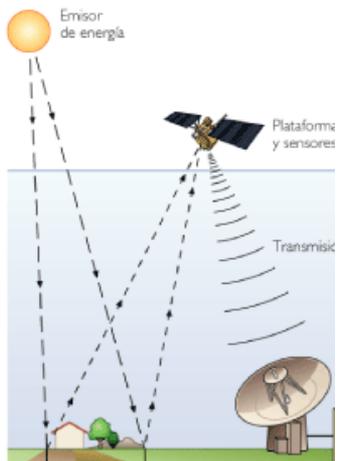
■ Mediante las imágenes Landsat (EVI)

Seguimiento del índice EVI a una resolución espacial o rejilla de 30 m. Se encuentran disponibles sólo imágenes correspondientes a fechas con baja cobertura nubosa.

Imágenes EVI (Landsat)

❗ Los índices EVI (Índice de Vegetación Mejorado) y NDVI (Índice de Vegetación de Diferencia Normalizado) oscilan originalmente entre -1 y +1 pero son transformados a valores entre 0 y 10.000. Estos índices dan una medida de la cobertura vegetal y su vigorosidad; la vegetación densa y sana muestra valores altos mientras que las zonas de vegetación pobre y dispersa, o sin vegetación, corresponden a valores bajos. El EVI obtiene una respuesta a las variaciones estructurales del





Satélite TERRA



Libre

INTERNET

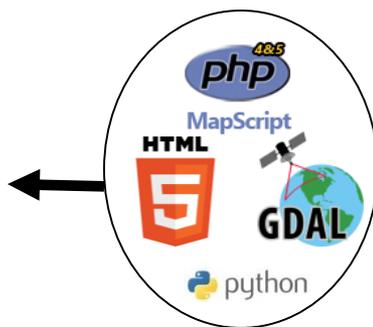
Cada 16 días

- Corte
- Georeferenciación
- Interpolación y filtrado de las series de tiempo

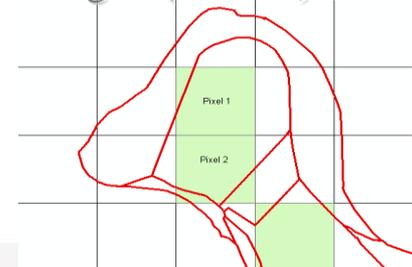
GEO_BD
BD Modis
BD Comercial



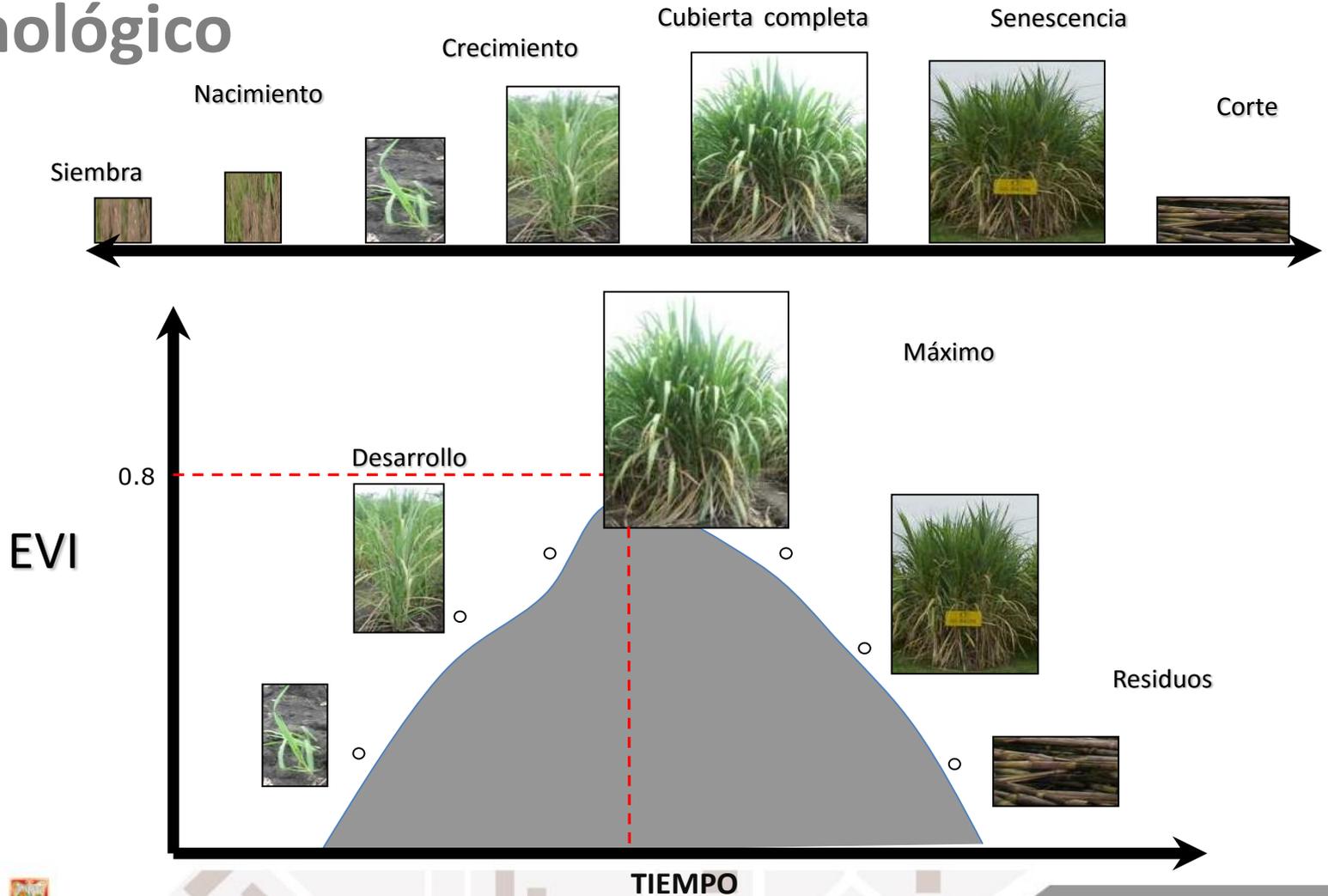
Web Site CENICAÑA



Asociación Imagen (Píxeles)-VRC

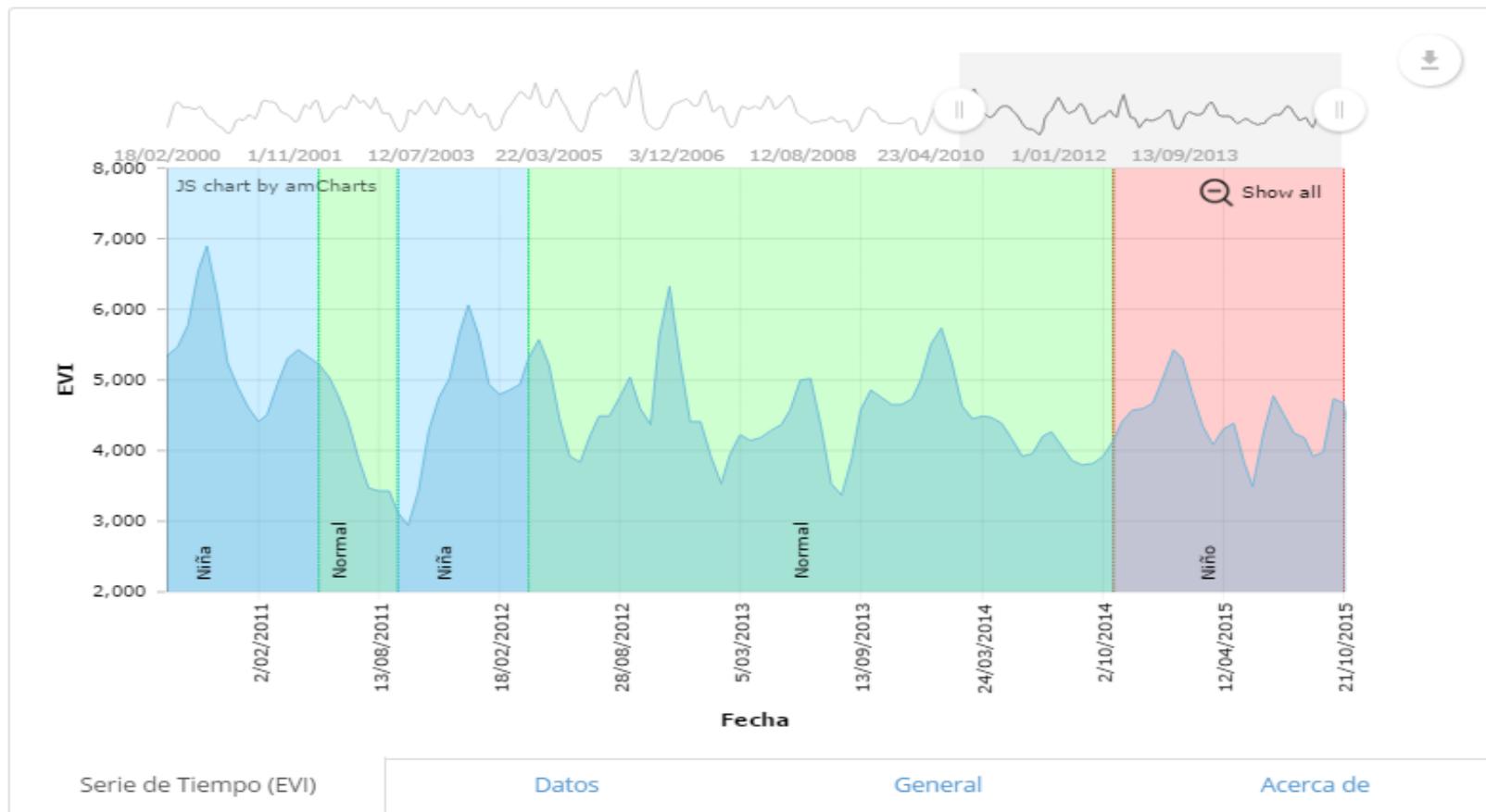


Ciclo fenológico



Seguimiento satelital mediante MODIS

Ingenio: María Luisa Hacienda: CASABLANCA I [000509]

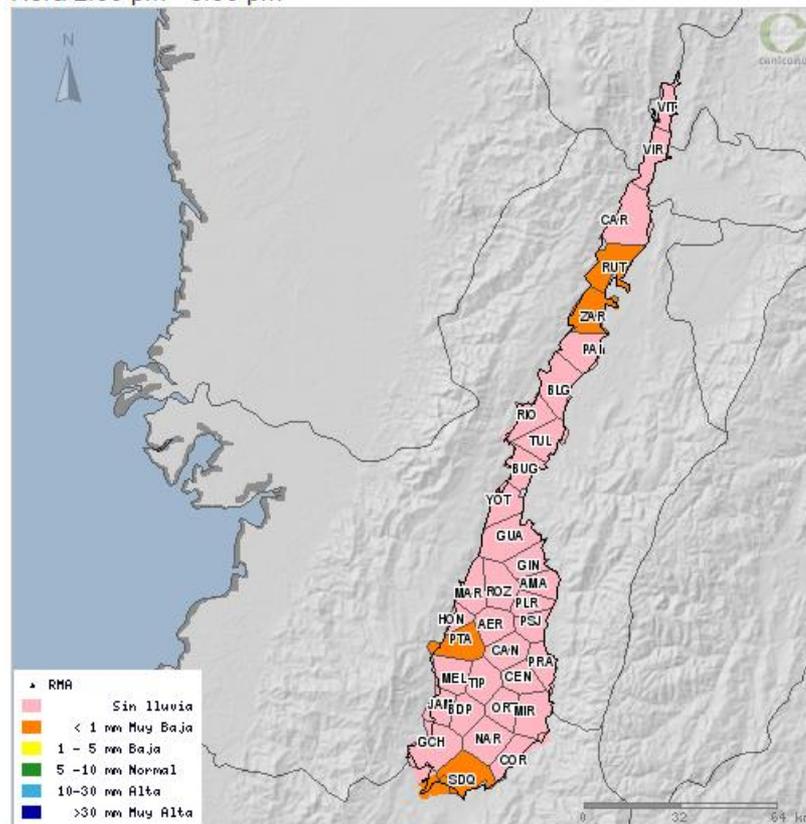


Mapas meteorológicos (Diferentes escalas de tiempo)

Horas:

- 00 - 01
- 01 - 02
- 02 - 03
- 03 - 04
- 04 - 05
- 05 - 06
- 06 - 07
- 07 - 08
- 08 - 09
- 09 - 10
- 10 - 11
- 11 - 12
- 12 - 13
- 13 - 14
- 14 - 15
- 15 - 16
- 16 - 17
- 17 - 18
- 18 - 19
- 19 - 20
- 20 - 21
- 21 - 22
- 22 - 23
- 23 - 00

Hora 2:00 pm - 3:00 pm



Seleccione Fecha

14 ▾ Noviembre ▾ 2016 ▾

S	M	Tu	W	Th	F	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

< Prev Today Next >

Seleccione una variable

Precipitación

<- Seleccionado

Humedad Relativa

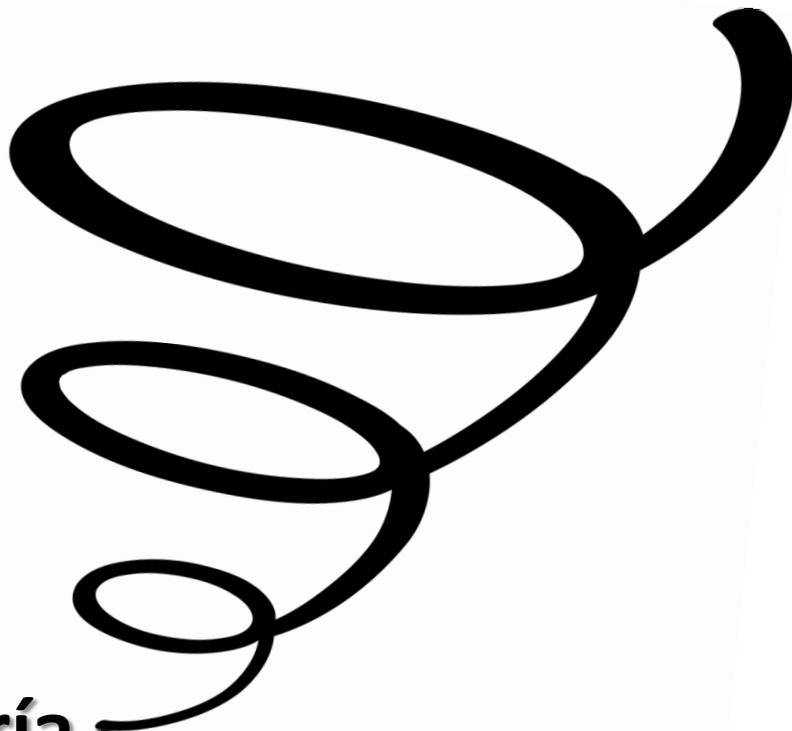
Temperatura

Radiación Solar

Velocidad Viento



SINPAVESA



Telemetría

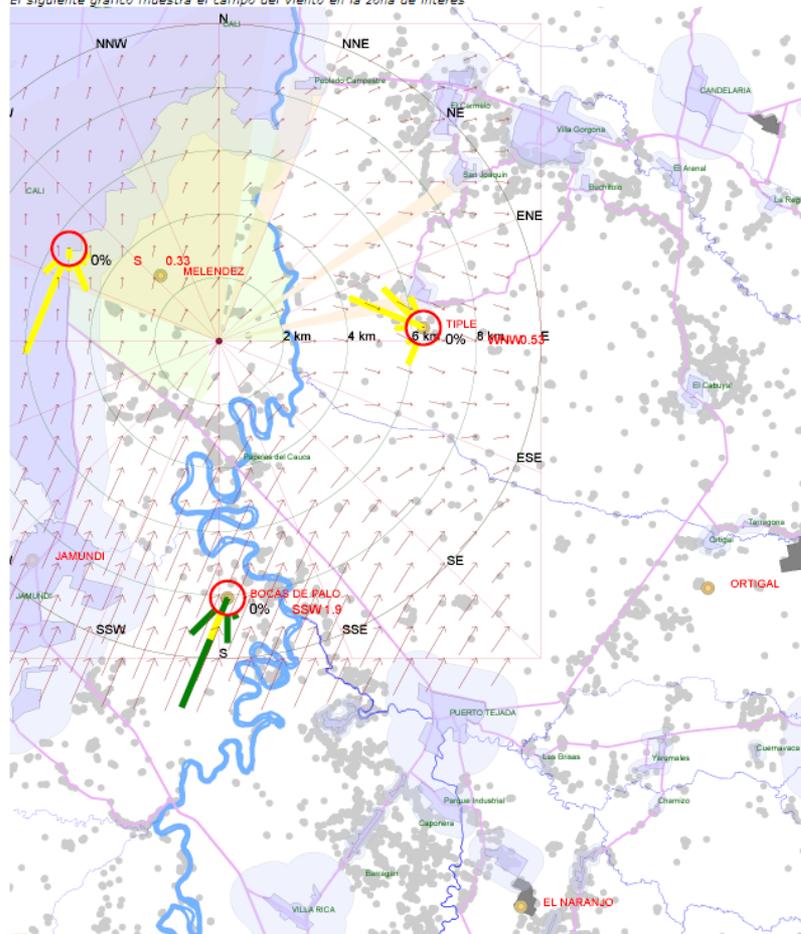




Herramienta que permite el monitoreo meteorológico en **tiempo real** con miras a conservar sano el medio ambiente de la región, a proteger las comunidades de posibles impactos en su salud y bienestar debido a los procesos agrícolas propios de la agroindustria de la caña de azúcar y así dar cumplimiento de forma estricta a las **normas** ambientales de cubrimiento regional y nacional vigentes.

Monitoreo de Condiciones Meteorológicas

El siguiente gráfico muestra el campo del viento en la zona de interés



Estación: MELENDEZ

Estación: EL TIPLE

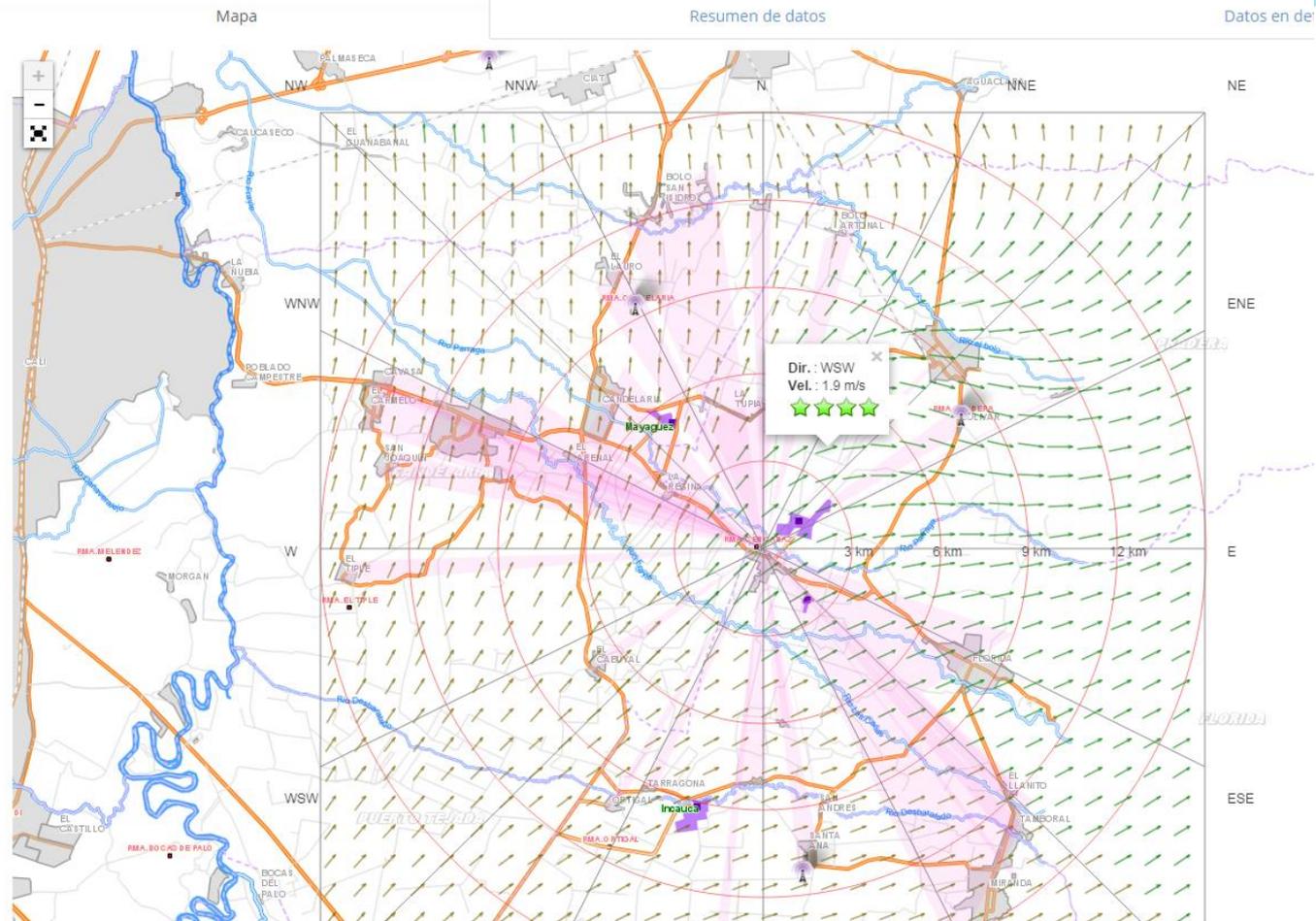
Estación: BOCAS DEL PALO

Estación: MELENDEZ					Estación: EL TIPLE					Estación: BOCAS DEL PALO							
Hora	Temperatura (°C)	Hum.Rel (%)	Dirección	Velocidad (m/s)	Hora	Temperatura (°C)	Hum.Rel (%)	Dirección	Velocidad (m/s)	Hora	Temperatura (°C)	Hum.Rel (%)	Dirección	Velocidad (m/s)			
08:47:40	20.8	###	97	***	SSW	0.6	***			08:44:10	21.7	###	88	***	CAL	0.0	***
08:47:50	20.8	###	97	***	SSW	0.5	***			08:44:20	21.7	###	88	***	SSW	0.4	***
08:48:00	20.8	###	97	***	SSW	0.4	***			08:44:30	21.7	###	88	***	SSW	0.6	***
08:48:10	20.8	###	97	***	SSW	0.4	***			08:44:40	21.7	###	88	***	SSW	0.6	***
08:48:20	20.8	###	97	***	SSW	0.4	***			08:44:50	21.7	###	88	***	SSW	0.4	***
08:48:30	20.9	###	97	***	SSW	0.2	***			08:45:00	21.7	###	87	***	SW	0.3	***
08:48:40	20.9	###	97	***	SSW	0.1	***			08:45:10	21.7	###	88	***	NW	0.2	***
08:48:50	20.9	###	97	***	SSW	0.1	***			08:45:20	21.7	###	88	***	CAL	0.0	***
08:49:00	20.9	###	97	***	CAL	0.0	***			08:45:30	21.7	###	87	***	W	0.3	***
08:49:10	20.9	###	96	***	CAL	0.0	***			08:45:40	21.8	###	87	***	NW	0.5	***
08:49:20	20.9	###	96	***	SW	0.2	***			08:45:50	21.9	###	87	***	NW	0.5	***
08:49:30	20.9	###	96	***	SSW	0.3	***			08:46:00	21.8	###	87	***	NW	0.7	***
08:49:40	20.9	###	96	***	SSW	0.3	***			08:46:10	21.7	###	87	***	NW	1.1	***
08:49:50	20.9	###	96	***	SSW	0.3	***			08:46:20	21.7	###	87	***	NDNW	1.2	***
08:50:00	20.9	###	96	***	SSW	0.2	***			08:46:30	21.7	###	87	***	NDNW	1.2	***
08:50:10	21.0	###	96	***	SW	0.2	***			08:46:40	21.7	###	86	***	NDNW	0.8	***
08:50:20	20.9	###	96	***	SW	0.2	***			08:46:50	21.7	###	86	***	WNTW	0.4	***
08:50:30	21.0	###	96	***	SSW	0.2	***			08:47:00	21.9	###	86	***	WNTW	1.0	***
08:50:40	21.0	###	96	***	SSW	0.2	***			08:47:10	21.9	###	86	***	WNTW	0.9	***
08:50:50	21.0	###	96	***	SSW	0.5	***			08:47:20	21.7	###	86	***	WNTW	0.6	***
08:51:00	21.0	###	95	***	SSW	0.4	***			08:47:30	21.7	###	86	***	W	0.4	***
08:51:10	21.0	###	95	***	SSW	0.3	***			08:47:40	21.7	###	86	***	WNTW	0.4	***
08:51:20	21.0	###	95	***	S	0.2	***			08:47:50	21.8	###	86	***	WNTW	0.4	***
08:51:30	21.0	###	95	***	SSE	0.5	***			08:48:00	21.8	###	87	***	WNTW	1.1	***
08:51:40	21.0	###	95	***	SSE	0.7	***			08:48:10	21.6	###	87	***	WNTW	1.2	***
08:51:50	21.0	###	95	***	SSE	0.6	***			08:48:20	21.8	###	87	***	WNTW	1.0	***
08:52:00	21.0	###	95	***	SSE	0.9	***			08:48:30	21.7	###	86	***	WNTW	0.8	***
08:52:10	21.1	###	95	***	SSE	0.8	***			08:48:40	21.8	###	86	***	WNTW	0.8	***
08:52:20	21.1	###	96	***	SE	0.8	***			08:48:50	21.8	###	86	***	NW	0.9	***
08:52:30	21.1	###	96	***	ESE	1.0	***			08:49:00	21.7	###	85	***	NW	0.8	***
Resumen	20.94	###	96	***	S	0.33	***			Resumen	21.74	###	86.8	***	WNTW	0.53	***
Resumen	21.56	###	85.93	***	SSW	1.9	***			Resumen	21.56	###	85.93	***	SSW	1.9	***

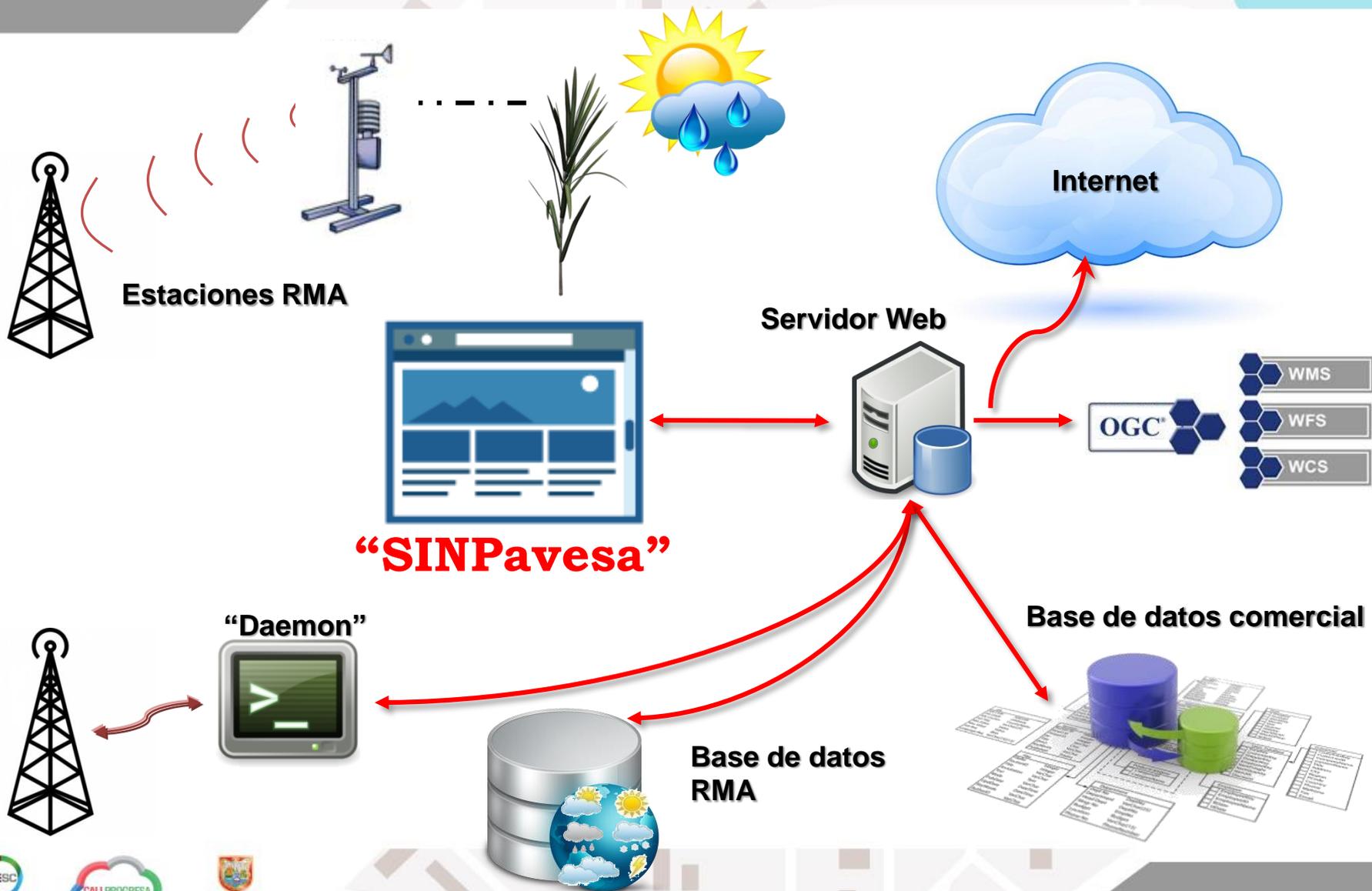
Temperatura	Humedad relativa	Velocidad viento
### < 21 ° - Muy Baja	*** < 75 % - Muy Baja	*** < 0.1 m/s - Calma
### 21 - 22 ° - Baja	*** 75 - 80 % - Baja	*** 0.1 - 1.5 m/s
### 22 - 24 ° - Normal	*** 80 - 85 % - Normal	*** 1.5 - 5 m/s
### 24 - 25 ° - Alta	*** 85 - 90 % - Alta	*** > 5 m/s
### > 25 ° - Muy Alta	*** > 90 % - Muy Alta	

Consulta realizada: 04 Ene 2012 - 08:50

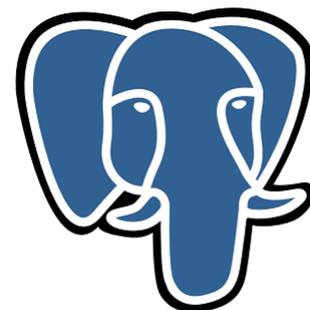
Dinámica del viento en tiempo real



Seguimiento de las condiciones del viento en labores agrícolas críticas.



Tecnologías



PostgreSQL

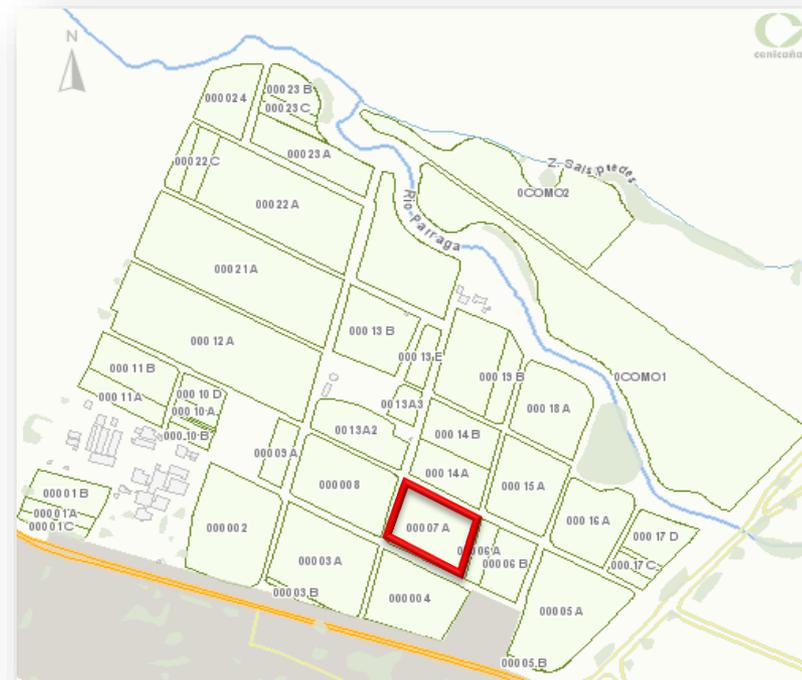


GeoServer



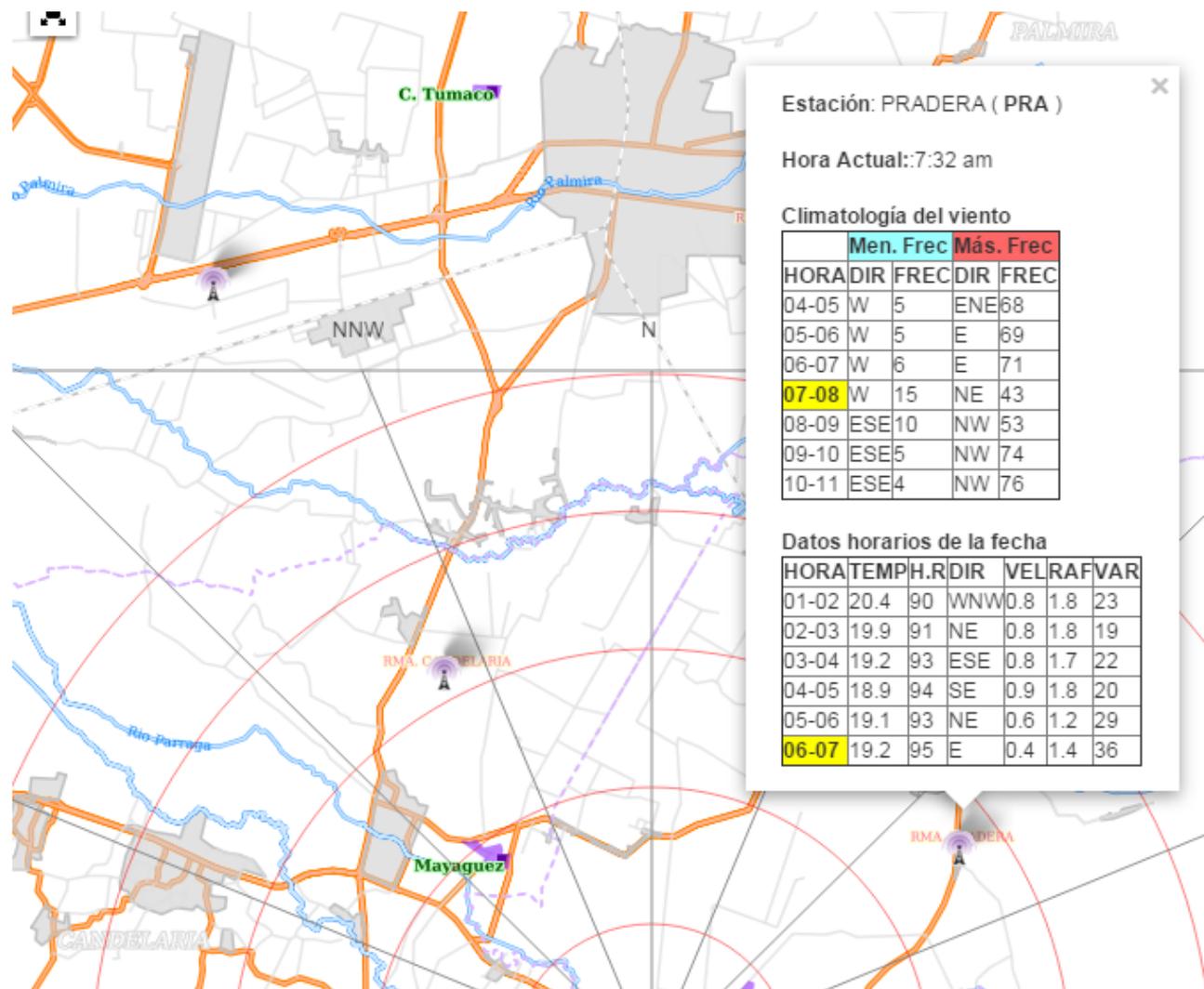
python™





Climatología del viento

Mapa con datos climatológicos horarios multianuales y datos horarios del viento, previos a la labor agrícola en una estación de la RMA.



Consulta información en tiempo real

CENICANA	0.4 - KM	
PRADERA	8.1 - KM	
CANDELARIA	9.5 - KM	
MIRANDA	11.1 - KM	
ORTIGAL	11.5 - KM	
EL TIPLE	14.3 - KM	
PALMIRA SAN JOSE	18.3 - KM	
AEROPUERTO	19.2 - KM	

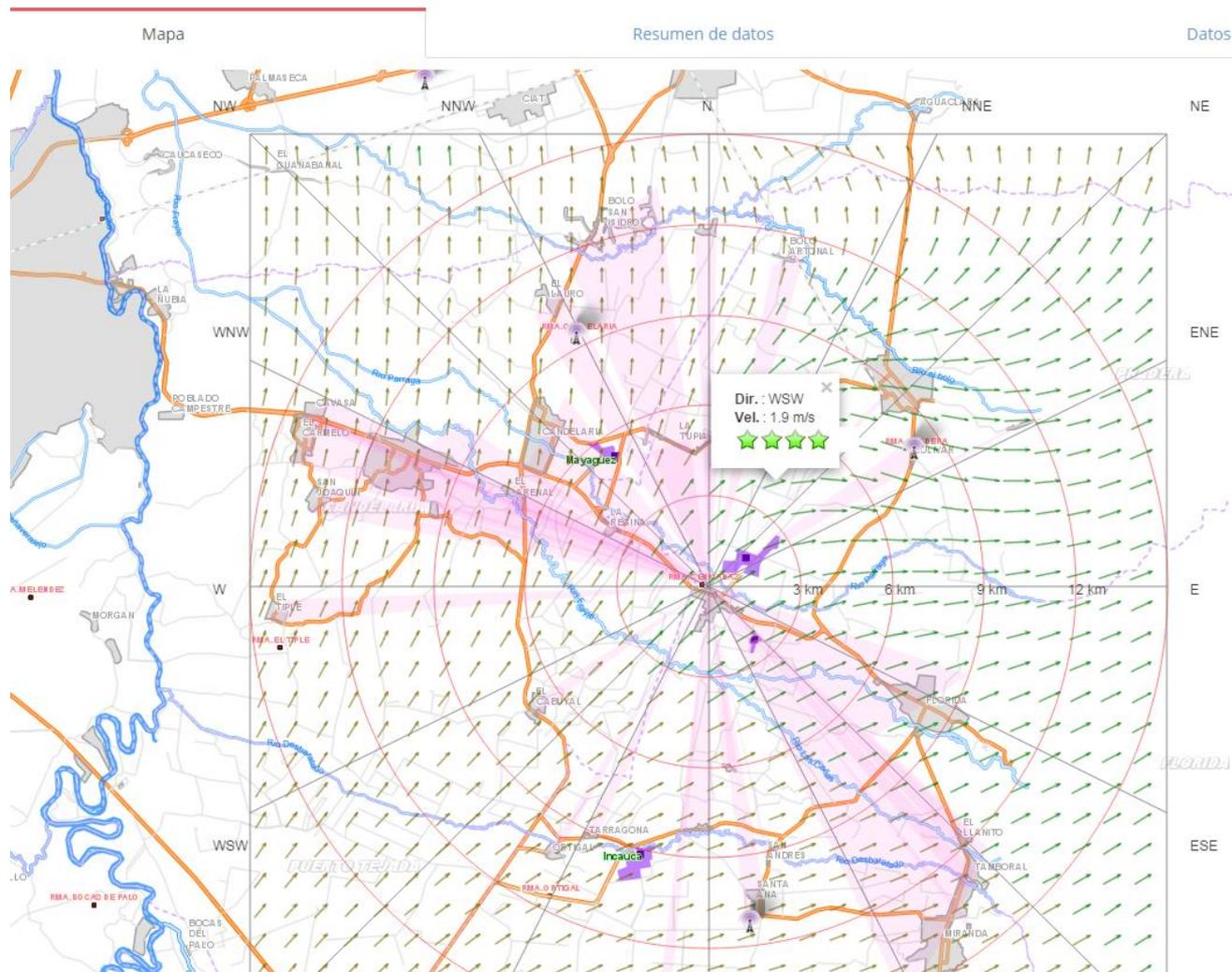
[← Atrás](#)[Consultar →](#)

**Estaciones
RMA más
cercanas**

Interpolación

- Dirección del Viento
- Velocidad del Viento

Grilla de 30 x 30 km
Nodo cada 1 km



Resumen

Estacion	Dir. viento (m/s)	Vel. viento (m/s)	Ráfaga (m/s)	Temp. (C°)	Hum. Relativa (%)
Cenicana	WNW	1.0 ■	1.529	22.28 ▲	76.7 ●
Pradera	WNW	1.2 ■	1.588	21.84 ▲	80.3 ●
Candelaria	WSW	0.8 ■	1.411	22.67 ▲	76.0 ●
Miranda	SSE	0.5 ■	0.941	21.40 ▲	86.4 ●
Ortigal	SSE	0.9 ■	1.431	21.29 ▲	94.9 ●
El Tiple	S	1.3 ■	1.686	22.42 ▲	82.0 ●
Palmira San Jose	NW	0.3 ■	1.470	22.64 ▲	82.3 ●
Aeropuerto	ESE	0.7 ■	1.235	23.93 ▲	74.9 ●

Convenciones

Temp. (C°)	Hum. Relativa (%)	Vel. viento (m/s)
▲ < 21 ° - Muy Baja	● < 75 % - Muy Baja	■ < 0.1 m/s - Calma
▲ 21 - 22 ° - Baja	● 75 - 80 % - Baja	■ 0.1 - 1.5 m/s
▲ 22 - 24 ° - Normal	● 80 - 85 % - Normal	■ 1.5 - 5 m/s
▲ 24 - 25 ° - Alta	● 85 - 90 % - Alta	■ > 5 m/s
▲ > 25 ° - Muy Alta	● > 90 % - Muy Alta	

An aerial photograph of a lush green valley. In the center, there is a small, irregularly shaped pond surrounded by a dirt path. The valley is filled with vibrant green fields, likely corn, arranged in a grid-like pattern with dirt roads. In the background, there are rolling hills and mountains, some covered in dense green forest and others with more sparse vegetation. The sky is filled with soft, white clouds, suggesting a bright but slightly overcast day. The overall scene is a beautiful representation of a rural agricultural landscape.

MUCHAS GRACIAS !!