Gestión Sostenible del Suelo
Seminario Internacional

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
#MÁSCercadelaGente

LOS SUELOS DEL VALLE GEOGRÁFICO DEL RÍO CAUCA Y SU IMPORTANCIA EN EL ORDENAMIENTO AMBIENTAL Y PRODUCTIVO

Napoleón Ordóñez Delgado
IGAC - Colombia

Funcionario Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC
Subdirección de Agrología
Profesor titular de la Universidad Nacional – Ciencias Agrarias

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

EL CONOCIMIENTO DEL SUELO PARA
PLANIFICACIONES
INTEGRALES
DEL TERRITORIO
La información agrológica responden a las siguientes necesidades territoriales:
1. ¿Qué hacer con la tierra?
2. ¿Qué cultivo es apto en una determinada unidad de tierra USUARIOS DE LA TIERRA?
3. Planificación de distritos de riego
4. Donde están las tierras sobre o subutilizadas?
5. Zonificación de tierras productivas
La información agrológica responde a los planes de gobierno
1. ¿Reforma agraria integral?
2. ¿Catastro multipropósito a nivel rural?
3. Ordenamiento ambiental, captura de CO2
San Martín - Cesar / Colombia • IGAC

Gestión Sostenible del Suelo
Seminario Internacional

CONTENIDO

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
#MÁSCercadelaGente

1. El pensamiento edafológico
2. Información al servicio de los colombianos
3. Aspectos biofísicos del Valle del Cauca
   A. Materiales de origen
   B. Geomorfología
   C. Clima
   D. Suelos
   E. Capacidad de uso
   F. Coberturas
   G. Conflictos de uso
4. Ejemplo de caso municipio de Yotoco
   A. Áreas Homogéneas de Tierras - AHT
   B. Potencial De Uso de las Tierras – PUT
5. Disposición de datos IGAC
6. Conclusiones
7. Reflexión final

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

1. El pensamiento edafológico

Permite estructurar una escuela de pensamiento, que partiendo de lo ecológico y ambiental centraliza su atención en el Recurso Suelo, como cuerpo natural fundamental para el desarrollo ambiental y productivo, a través de su integración con las tierras y aplicación a la planificación y ordenamiento del territorio nacional.

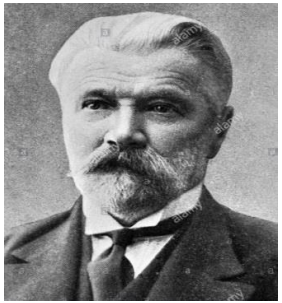
Gestión del Suelo Sostenible
Seminario Internacional

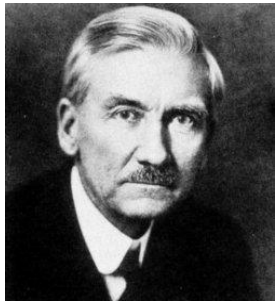
cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
#MÁSCercadelaGente

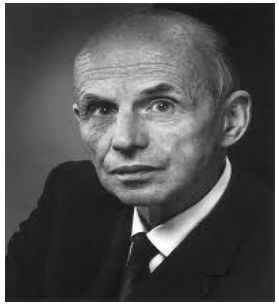
Grandes personajes de la edafología internacional y nacional

Dokuchaiev


Glinka


Marbut

Duchafour


Jenny

Lafaurie

Cortés

Malagón

“ Sobre hombros de gigantes”

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

Gestión del Suelo Sostenible
Seminario Internacional

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

#MÁSCercadelaGente

Hace 40 años Pérez Arbeláez, mi profesor en la cátedra de Recursos Naturales de Colombia, escribió en su introducción a la obra del mismo nombre “Los diez y seis hombres que navegaban en “La Pinta” dormían todavía entre el cansancio y la desesperanza y la civilización velaba augural sobre el piélago interminable, cuando el vigía ,disipadas las dudas del amanecer, de las nubes, del mar y de sus propias pupilas, lanzó un grito de “Tierra”. Nuevo mundo para la humanidad, suelo para mil cultivos, pan para millones de menesterosos, actividad para infinitos brazos.! Voz de Rodrigo de Triana!” (Pérez Arbeláez, 1959, página 7).

Cómo son, dónde están y en qué estado se encuentran estos “suelos”?, ¿Qué ha pasado con el pan para los menesterosos? Con la ¿“actividad para infinitos brazos”? ,¿ Hemos hecho realidad estas expectativas?.

El recurso suelo en Colombia Inventario y Problemático: Dimas Malagón Castro. Revista Academia Colombiana de Ciencias Numero 82 Marzo de 1988

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

Gestión Sostenible del Suelo
Seminario Internacional

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
#MÁSCercadelaGente

Materia básica para el universo

Manto de roca suelta y meteorizada

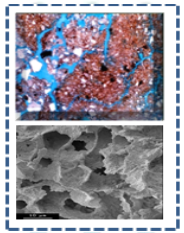
Medio para el crecimiento de las plantas

Cuerpo natural organizado

Herencia cultural

Fuente de materias primas

Estructura y capacidad funcional del suelo



- Flujo de agua
- Flujo de nutrientes
- Flujo de energía
- Flujo de gases

Suelo como soporte

Suelo

Los suelos deben ser reconocidos y valorados no sólo por su capacidad de producción.

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

Ambientes edafogenéticos

Área de la zona de estudio circunscrita a un tipo de relieve (escala 1:100.000) o a una forma de la tierra (escala 1:25.000), donde ocurren condiciones climáticas especificas y materiales geológicos determinados (rocas, sedimentos).

De forma que, presentan limites de variación mas estrechos cuanto mayor es la escala del levantamiento, permitiendo predecir poblaciones de suelos con tendencias relativamente homogéneas, por lo menos en algunas características importantes para su uso y manejo.

Fuente: IGAC, 2021

2.Información al servicio de los colombianos

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

#MÁSCercadelaGente

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

Gestión del Suelo Sostenible
Seminario Internacional

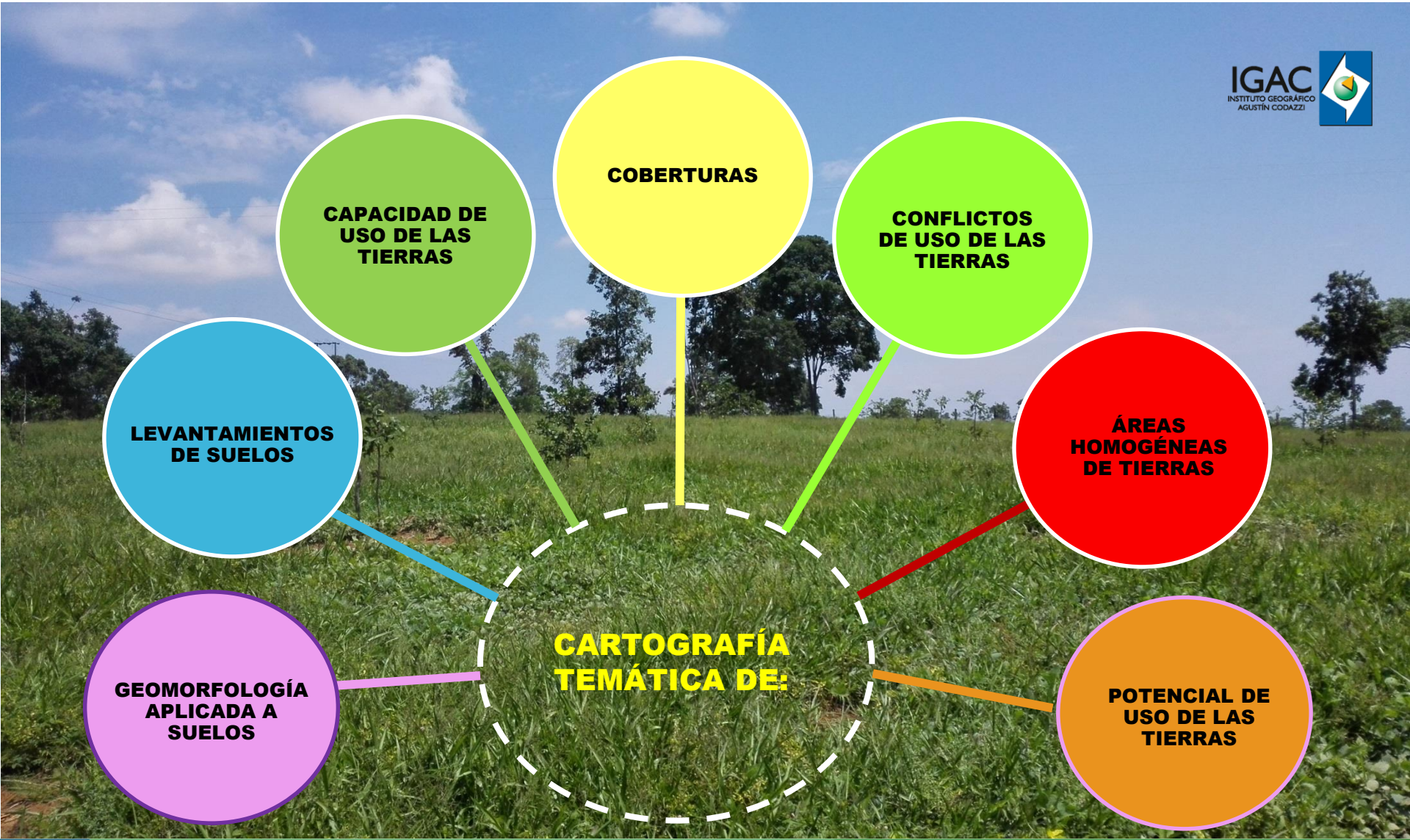
COMO SE OBTIENE LA INFORMACIÓN AGROLÓGICA

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

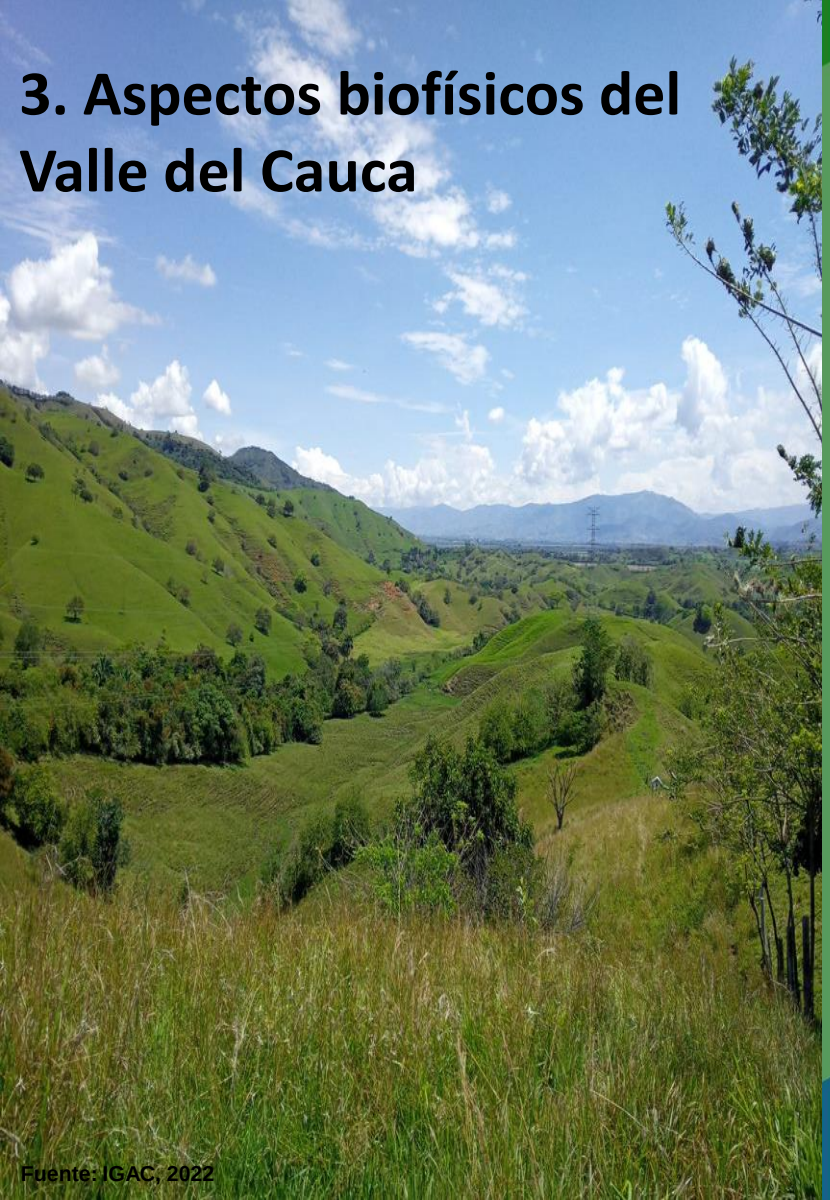
CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
#MÁSCercadelaGente

Fuente: IGAC, 2021

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI


IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI
CAPACIDAD DE USO DE LAS TIERRAS
COBERTURAS
CONFLICTOS DE USO DE LAS TIERRAS
LEVANTAMIENTOS DE SUELOS
ÁREAS HOMOGÉNEAS DE TIERRAS
CARTOGRAFÍA TEMÁTICA DE:
GEOMORFOLOGÍA APLICADA A SUELOS
POTENCIAL DE USO DE LAS TIERRAS

3. Aspectos biofísicos del Valle del Cauca



Fuente: IGAC, 2022

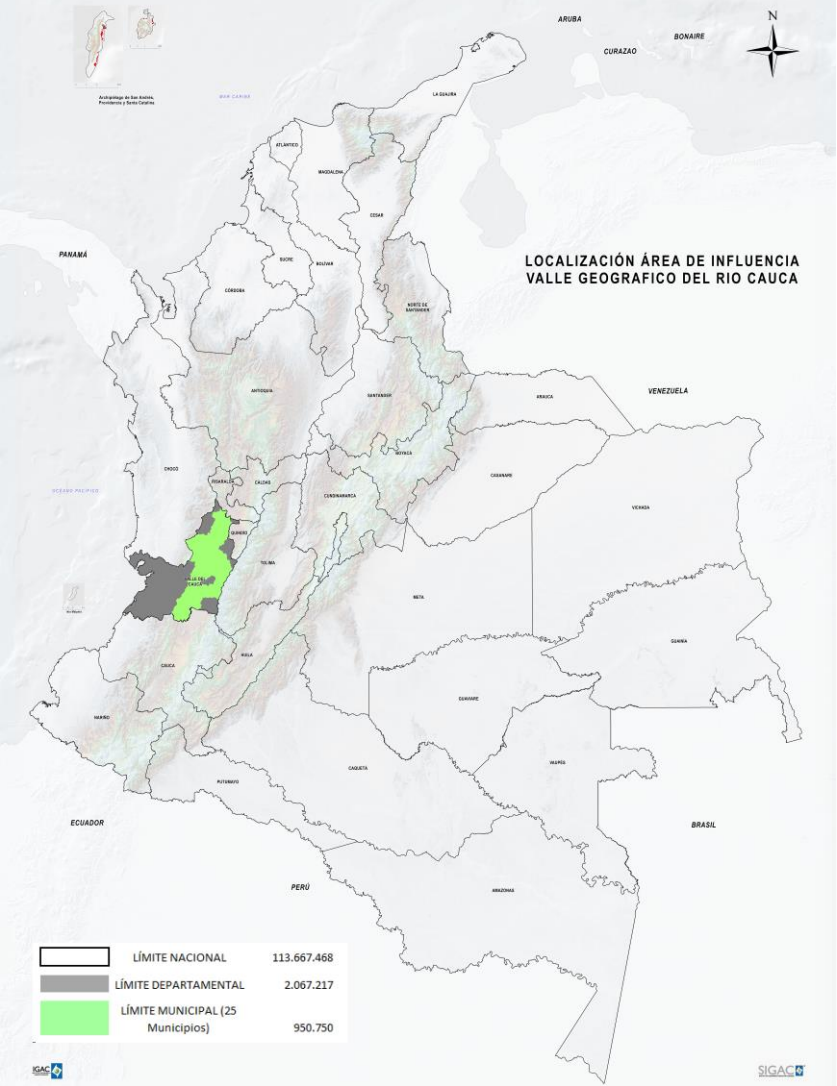
cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
#MÁSCercadelaGente

Información de:

A. Materiales de origen
B. Geomorfología
C. Clima
D. Suelos
E. Capacidad de uso
F. Coberturas
G. Conflictos de uso

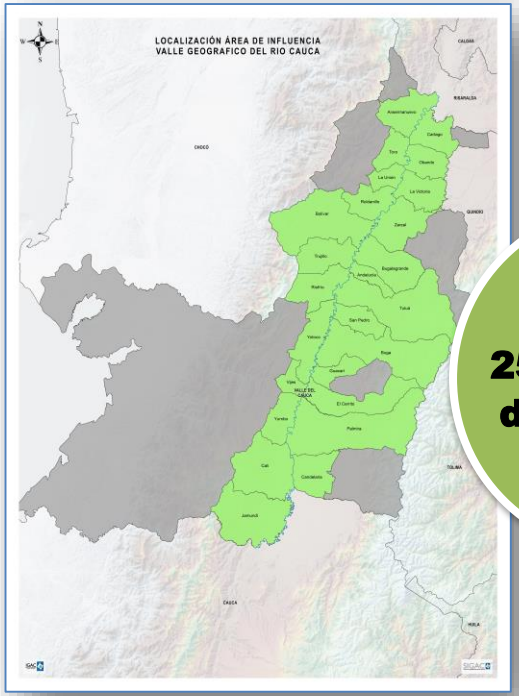
IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI



Localización

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
#MÁSCercadelaGente



100% Colombia
113.667.468 ha

1,8% Valle del Cauca
2.067.217 ha

0,8%
25 Municipios de influencia
950.750 ha

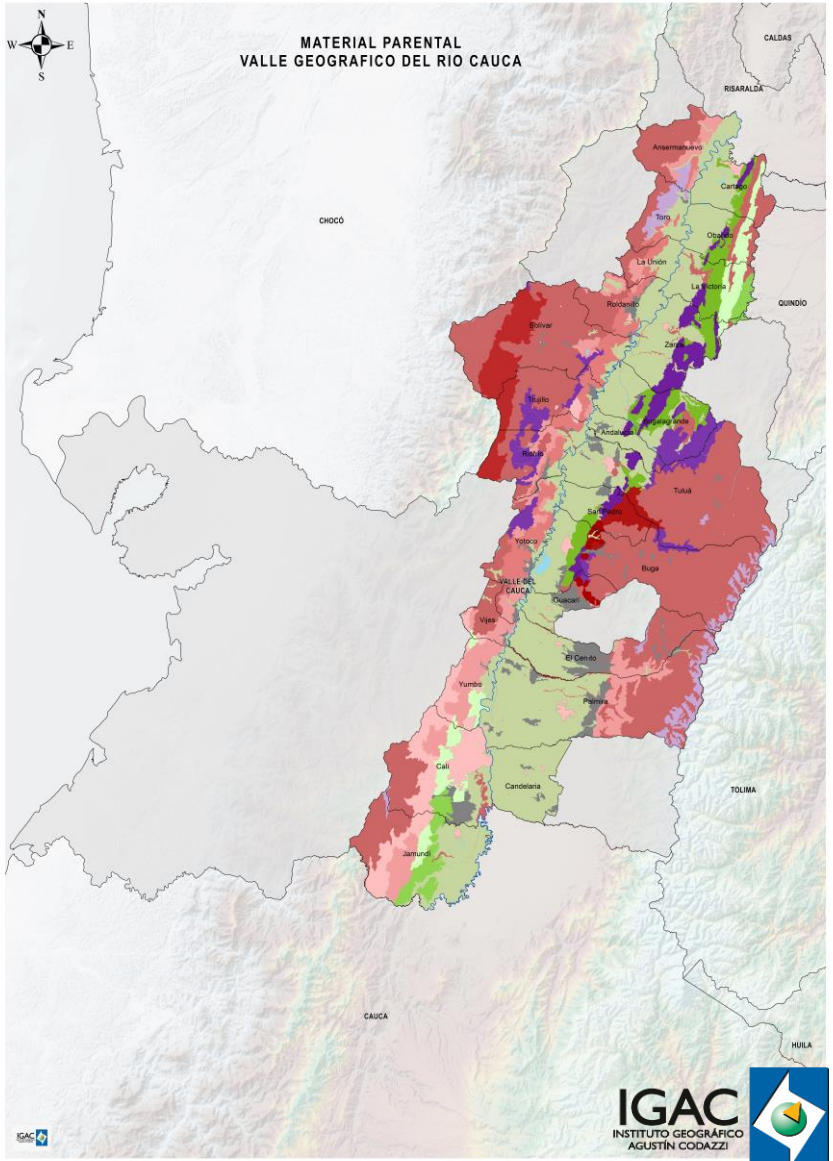
IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

Gestión del Suelo Sostenible
Seminario Internacional

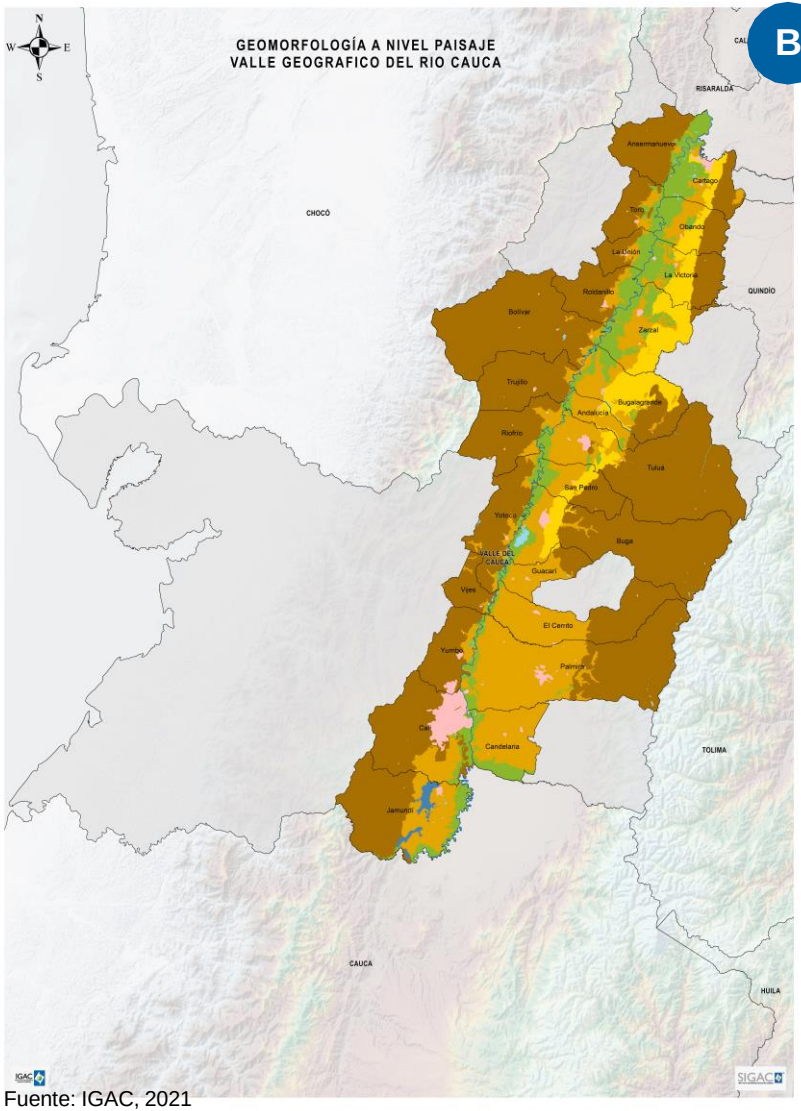
A Materiales de origen

SIMBOLOGÍA	MATERIAL PARENTAL	Área (ha)
	Depósitos de cenizas volcánicas	318.796,86
	Depósitos aluviales de planicie y valle	262.292,32
	Rocas ígneas subvolcánicas tipo diabasas	61.838,13
	Depósitos coluviales y fluvio - coluviales	34.479,33
	Rocas ígneas efusivas o vulcânicas	34.277,07
	Rocas metamórficas filitas	32.460,96
	Rocas sedimentarias clásticas de grano fino	32.145,88
	Rocas ígneas mixtas	27.460,70
	Rocas ígneas intrusivas tipo dioritas	27.073,88
	Rocas sedimentarias mixtas	24.082,09
	Rocas metamórficas	23.734,28
	Rocas metamórficas mixtas	21.087,86
	Rocas sedimentarias clásticas de grano grueso	14.748,00
	Rocas ígneas intrusivas o plutónicas	7.823,37
	Rocas ígneas	3.394,50
	Rocas sedimentarias	56,12
	ZU	17.629,67
	CA	7.369,45
TOTAL		**950.750,46**

Fuente: IGAC, 2021



B Geomorfología



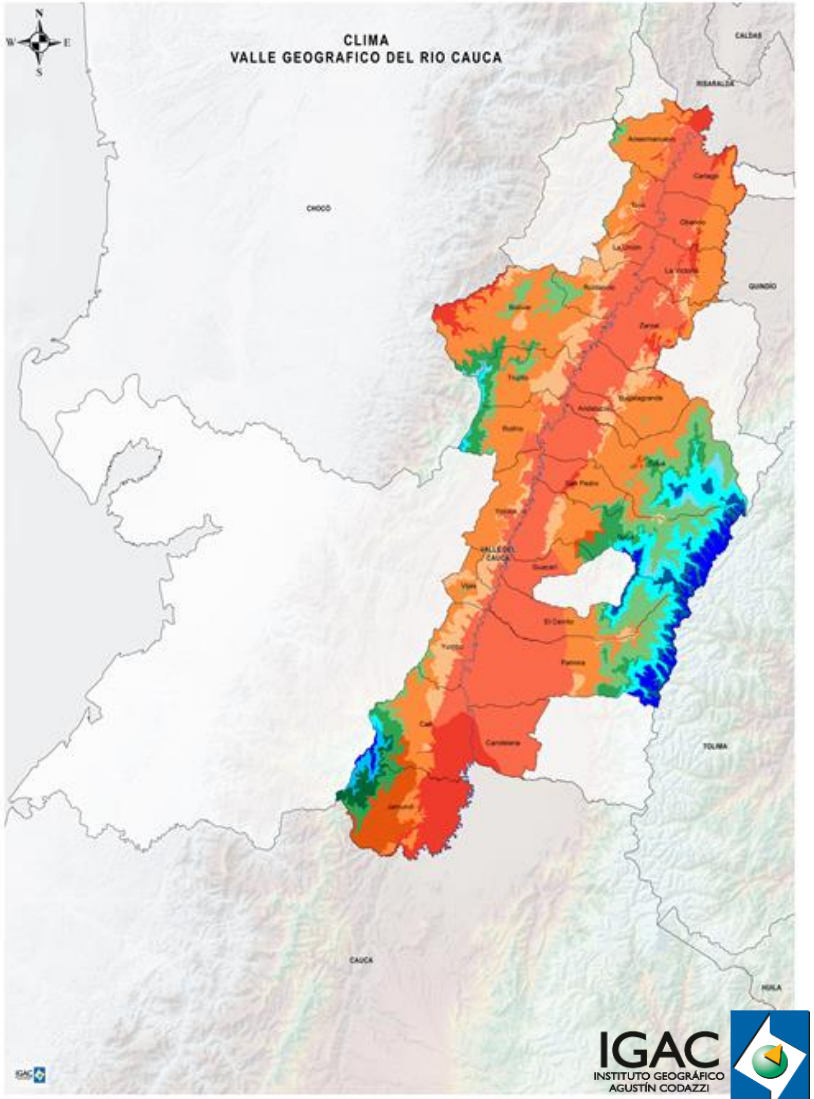
Fuente: IGAC, 2021

SIMBOLOGÍA	PAISAJES	ÁREA (ha)
	Montaña	562.076
	Piedemonte	215.553
	Planicie aluvial	85.544
	Lomerío	58.725
	Valle	3.853
	Cuerpos de agua	7.369
	Zona urbana	17.630
TOTAL		**950.750**

Gestión Sostenible del Suelo
Seminario Internacional

C Clima

SIMBOLOGÍA	CLIMA AMBIENTAL	ÁREA (ha)
	Cálido, seco	293.807
	Templado, húmedo	277.456
	Frío, húmedo	78.968
	Templado, seco	74.978
	Cálido, húmedo	62.209
	Muy frío, muy húmedo	44.685
	Frío, muy húmedo	43.226
	Templado, muy húmedo	23.528
	Extremadamente frío, húmedo y muy húmedo	18.123
	Extremadamente frío, pluvial	15.937
	Frío, pluvial	6.928
	Muy frío, pluvial	5.247
	Muy frío, húmedo	5.227
	Frío, seco	349
	Cálido, muy húmedo	72
	Subnival, pluvial	10
TOTAL		**950.750**

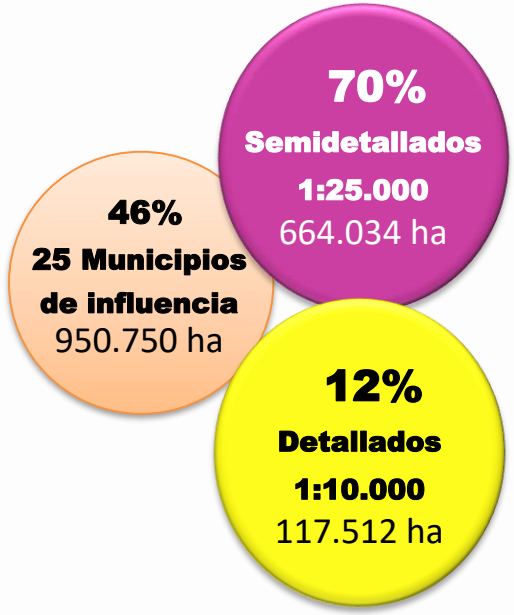


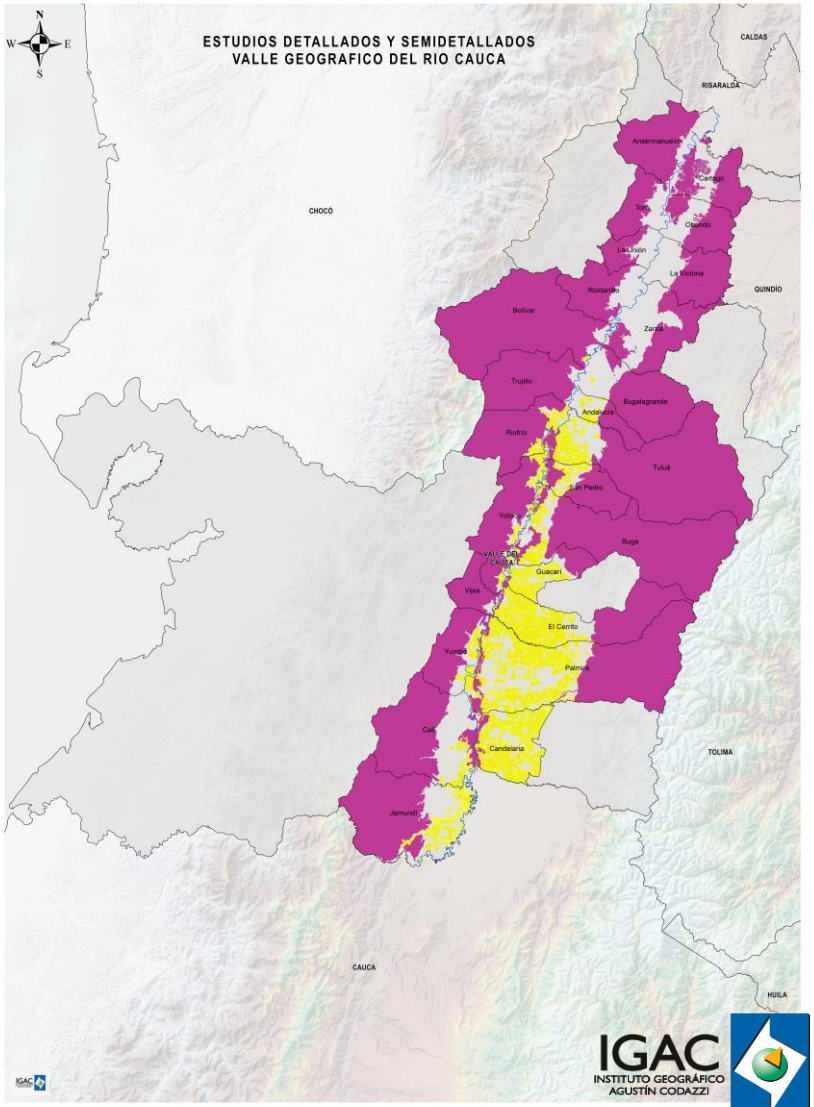
Fuente: IGAC, 2020

Gestión del Suelo Sostenible
Seminario Internacional

D Cobertura de estudios de suelos

SIMBOLOGÍA	ESTUDIO	ÁREA (ha)
	Estudios semidetallados escala 1:25.000	664.034
	Estudios detallados escala 1:10.000	117.512
TOTAL		**781.546**



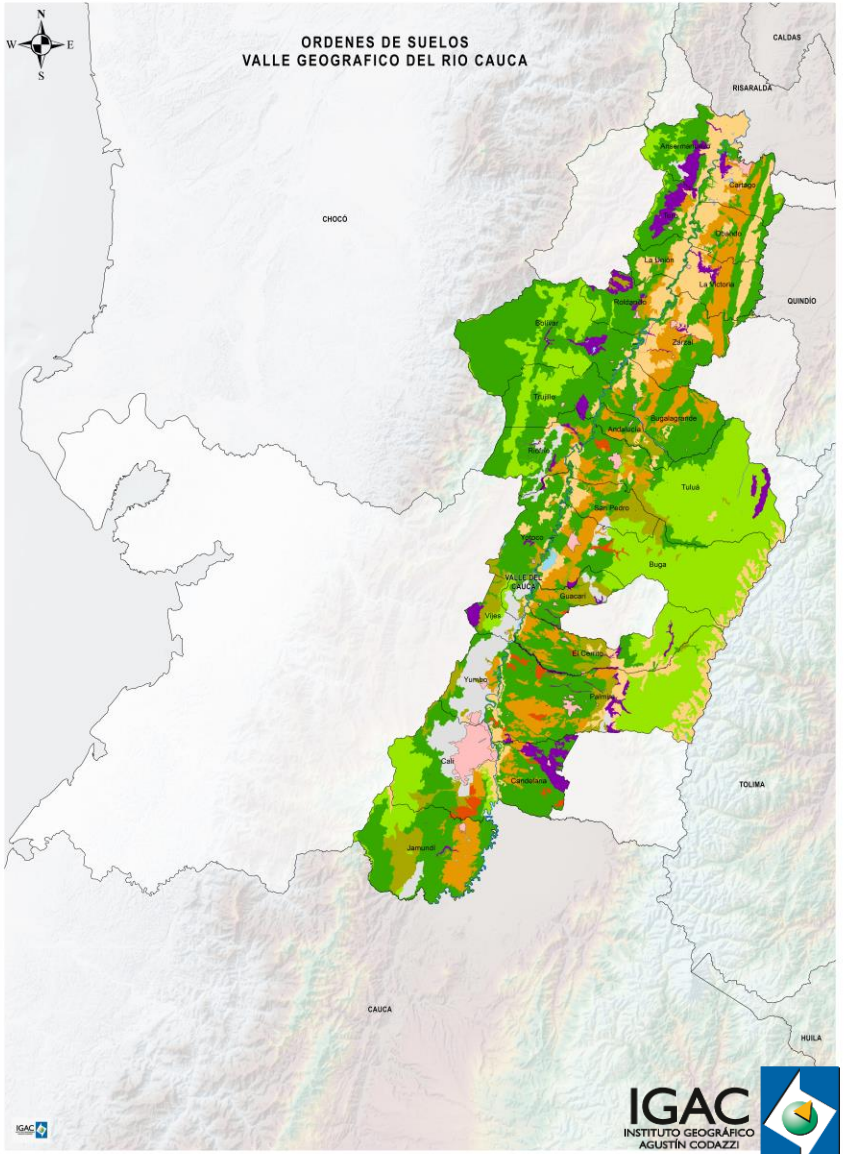


Fuente: IGAC, 2022

Gestión del Suelo Sostenible
Seminario Internacional

D Suelos

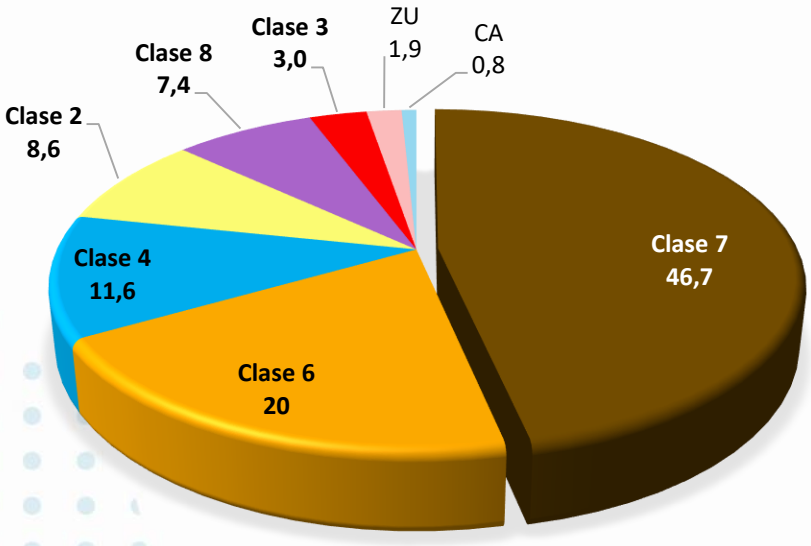
SIMBOLOGÍA	ORDEN DE SUELOS	ÁREA (ha)
	INCEPTISOLES	363.546
	ANDISOLES	222.845
	ENTISOLES	105.337
	VERTISOLES	99.836
	MOLISOLES	53.057
	ALFISOLES	34.196
	Misceláneo Rocoso	39.110
	Zonas urbanas	17.630
	OXISOLES	7.824
	Cuerpos de agua	7.369
TOTAL		**950.750**

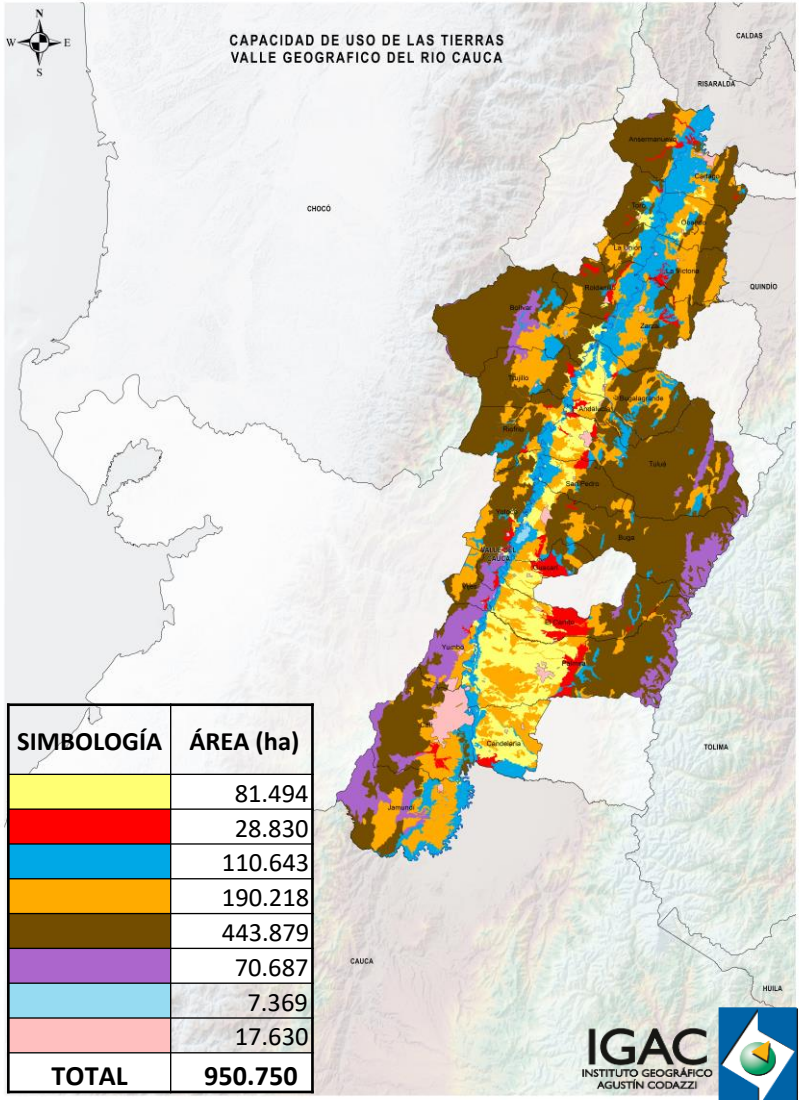


Fuente: IGAC, 2022

Gestión Sostenible del Suelo
Seminario Internacional

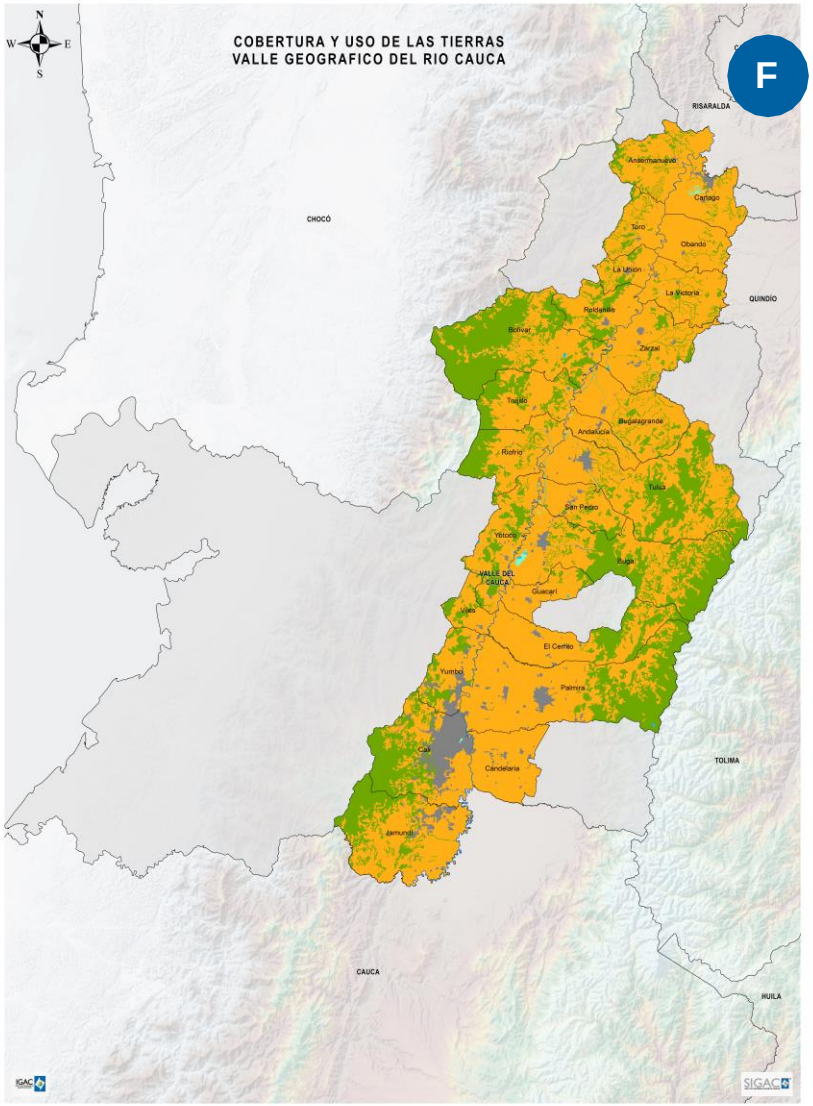
E Capacidad de uso





SIMBOLOGÍA	ÁREA (ha)
	81.494
	28.830
	110.643
	190.218
	443.879
	70.687
	7.369
	17.630
TOTAL	950.750

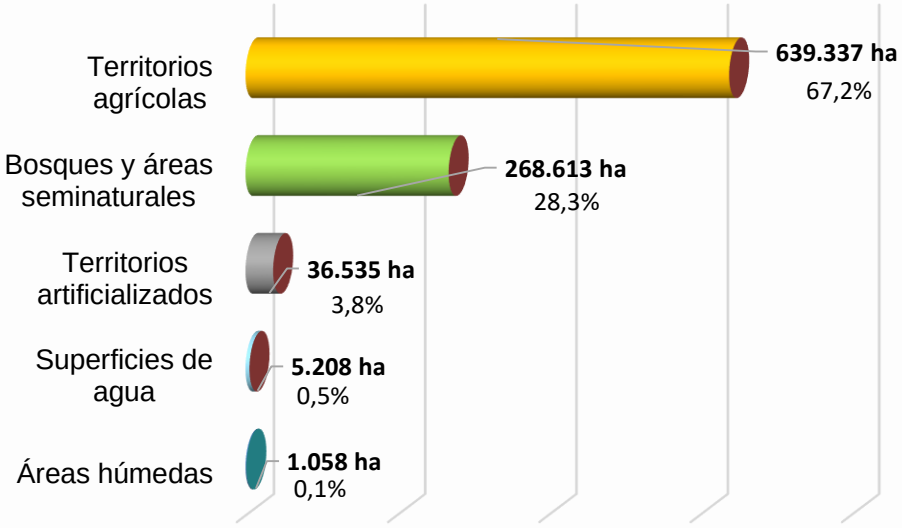
IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI



F Coberturas 2018

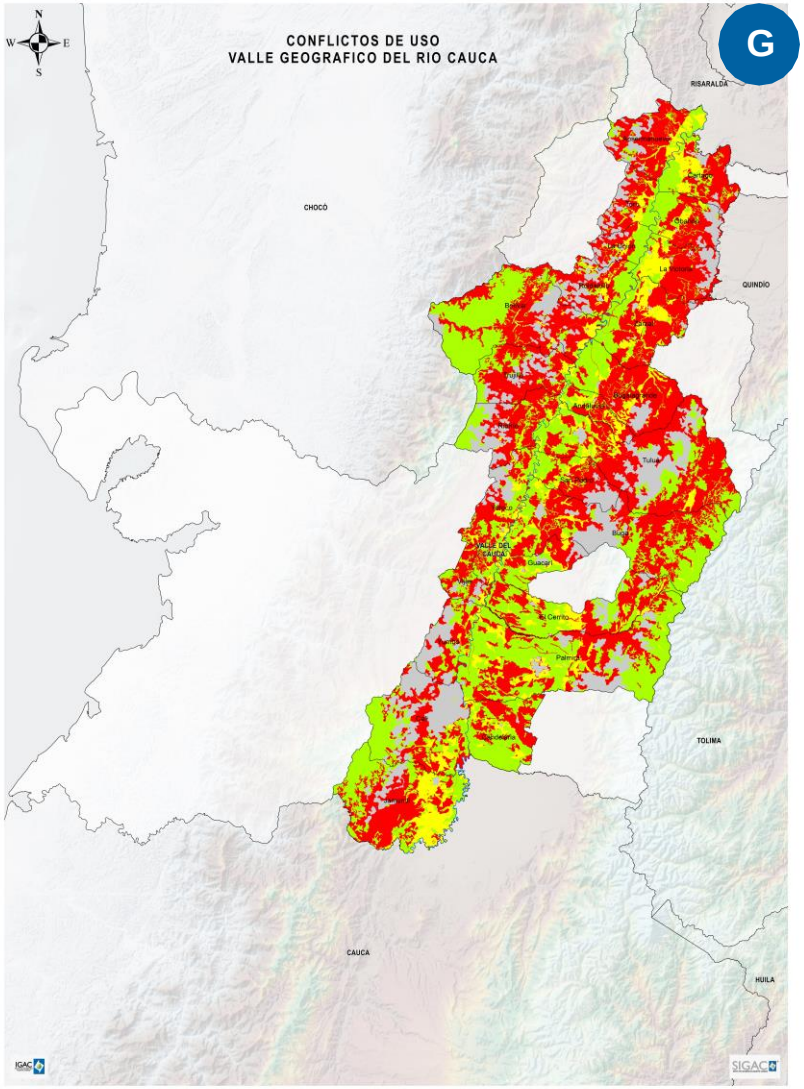
cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

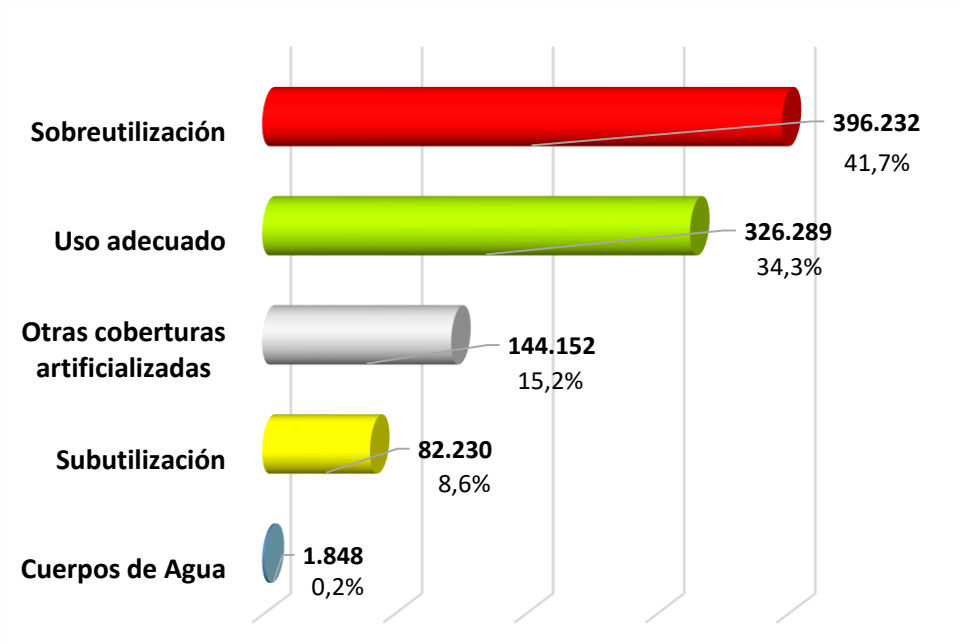
CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
#MÁSCercadelaGente



IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

G Conflictos de uso 2012





cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

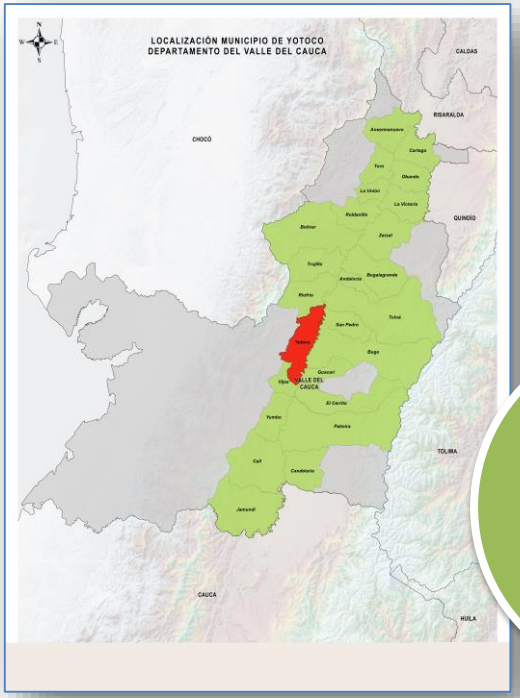
CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
#MÁSCercadelaGente

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

4. Ejemplo de caso
MUNICIPIO DE YOTOCO

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
#MÁSCercadelaGente



46%
25 Municipios de influencia del río
950.750 ha

3,44%
YOTOCO
32.775 ha

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

Fuente: IGAC, 2022

Gestión del Suelo Sostenible
Seminario Internacional

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

#MÁSCercadelaGente

Áreas Homogéneas de Tierras - AHT

Se define como aquella área rural con condiciones similares en cuanto a clima, relieve, material parental y características internas de los suelos, que expresan la capacidad productiva de la tierra por medio de un valor numérico denominado valor potencial (VP).

Potencial De Uso De Las Tierras - PUT

Se evalúan las tierras en condiciones naturales, para el desarrollo de especies vegetales, a partir de la información de las AHT, permitiendo orientar usos específicos. Este producto se genera a nivel de municipio como insumo agrológico con fines de catastro multipropósito (IGAC, 2022).

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

Gestión del Suelo Sostenible
Seminario Internacional

Metodología AHT

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
#MÁSCercadelaGente

CONDICIONES CLIMÁTICAS

- Tempertarura
- Evapotranspiración total anual (ETP)
- Precicipitación total anual (P)
- Unidades climáticas

MATERIAL LITOLÓGICO Y DEPÓSITOS

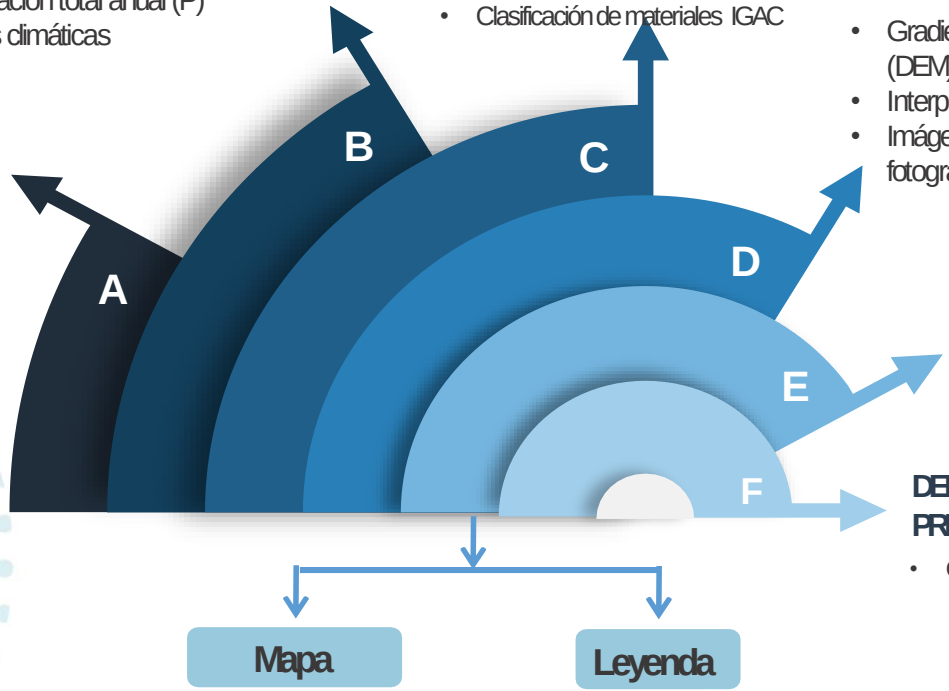
- Clasificación de materiales IGAC

CONDICIONES RELIEVE

- Gradiente de las pendientes (DEM)
- Interpreción de geomorfología
- Imágenes satelitales y fotografías aéreas

ESTUDIOS DE SUELOS 100K O 25K

- Leyenda
- Descripción de UCS
- Análisis de laboratorio



CÁLCULO DE VALORES POTENCIALES (VP)

DELINEACIONES AHT PRELIMINARES

- Cartografía

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

Fuente: IGAC, 2021

Gestión Sostenible del Suelo
Seminario Internacional

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
#MÁSCercadelaGente

DESCRIPCIÓN SÍMBOLO DE AHT

09 CUaEh - 38

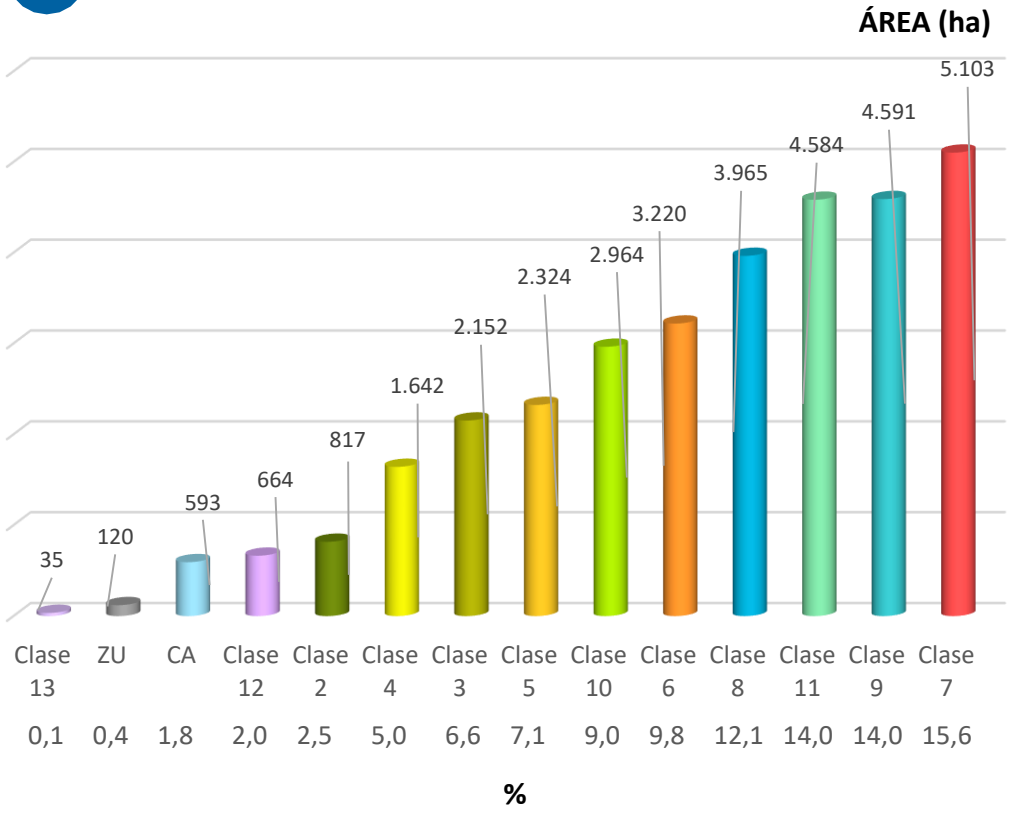
- **Clase AHT**
- **Unidad Climática**
- **Pendiente**
  0-3%
- **Limitantes**
  E: encharcamientos
  h: nivel freático
- **Valor Potencial**

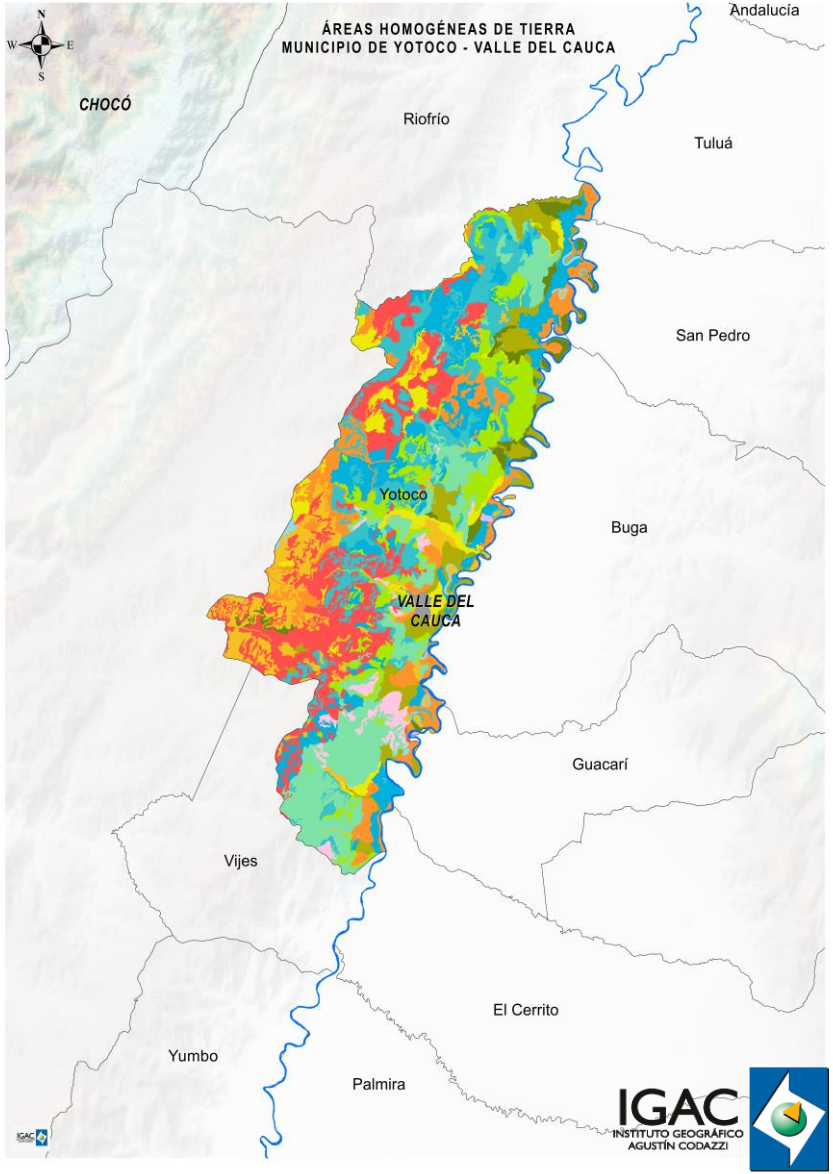
Fuente: IGAC, 2021

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

Gestión Sostenible del Suelo
Seminario Internacional

A AHT YOTOCO





Fuente: IGAC, 2022

Gestión del Suelo Sostenible
Seminario Internacional

Metodología PUT

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
#MÁSCercadelaGente

CONDICIONES CLIMÁTICAS

- Tempertarura
- Evapotranspiración total anual (ETP)
- Precicipitación total anual (P)
- Unidades climáticas

- Altitud
- Drenaje
- Clima ambiental
- Precipitación
- Profundidad efectiva
- pH
- Saturación de aluminio
- Pendiente

REQUERIMIENTOS DE LAS ESPECIES VEGETALES

- Análisis solo para establecimiento de especies vegetales

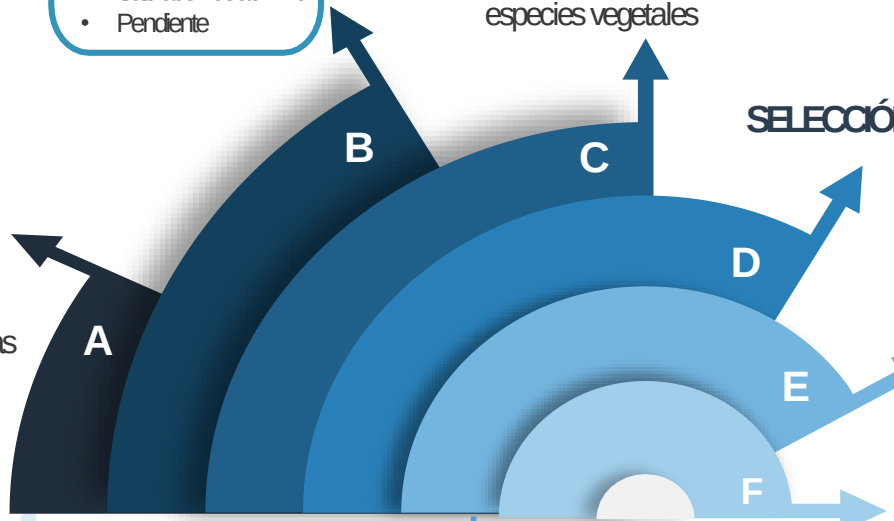
SELECCIÓN DE ESPECIES

POTENCIALES DE USO

- Agropecuario
- Forestal
- Preservación y conservación

DELINEACIONES DE AHT

- Unidades cartográficas



FASE DE CAMPO

MAPA

INFORME

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

Fuente: IGAC, 2021

B POTENCIAL DE USO DE LAS TIERRAS - YOTOCO

Exclusiones

a) Legales
- Reserva Forestal Protectora Regional La Albania
- Laguna de Sonso Distritos Regionales de Manejo Integrado
- Yotoco Reserva Forestal Protectora Nacional
- Área de ley segunda tipo A, resolución 1926 de 2013

b) Preservación y conservación
- Áreas de con erosión moderada pendientes e y f
- Áreas con erosión severa
- Pendientes >75%
- Profundidad efectiva <15cm
- Bosques densos, riparios, rondas de cuerpos de agua, islas e islotes y pantanos

Potencial Agrícola:

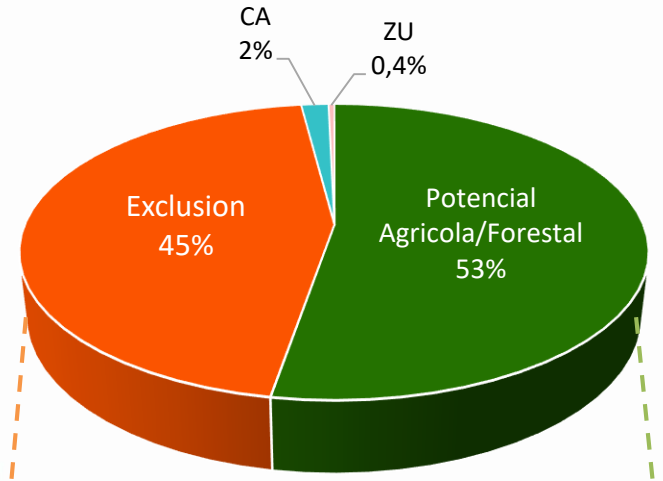
a) Caña de azúcar
b) Aguacate
c) Plátano hartón
d) Caña panelera
e) Café
f) Pasto guinea

Potencial Forestal:

a) Acacia
b) Guayacán rosado

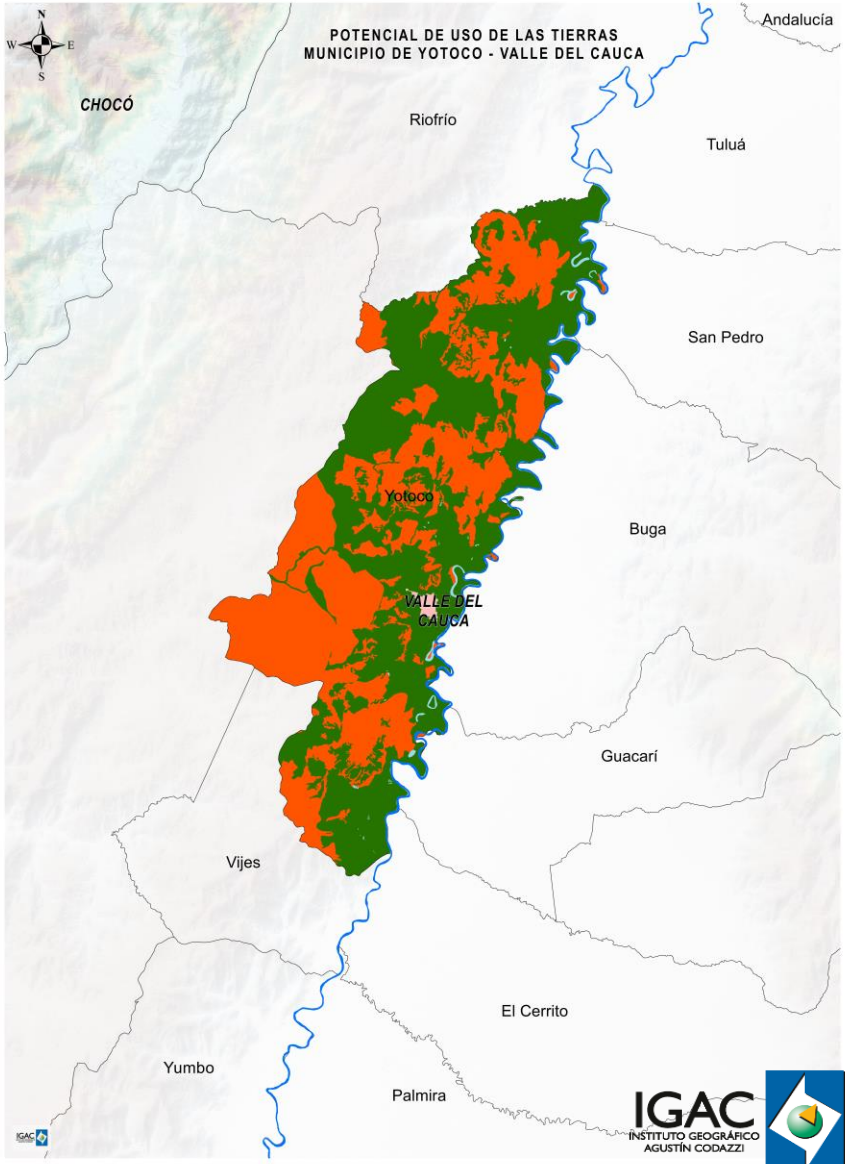
Gestión del Suelo Sostenible
Seminario Internacional

B POTENCIAL DE USO DE LAS TIERRAS - YOTOCO



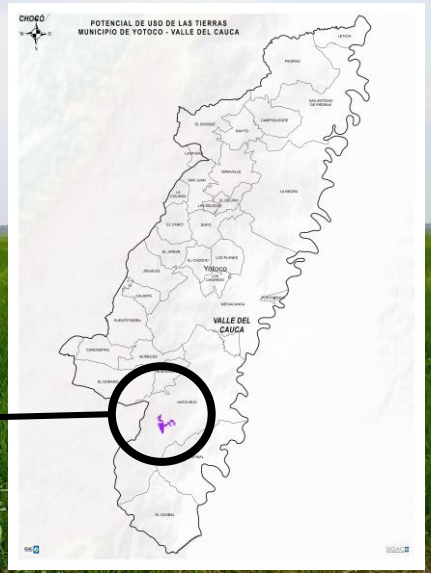
SIMBOLOGÍA	POTENCIAL USO	ÁREA (ha)
	Exclusiones legales	14.835
	Potencial Agrícola/Forestal	17.273
	CA	547
	ZU	120
TOTAL		**32.775**

Fuente: IGAC, 2021



POTENCIALES DE USO

POT_USO 1	AGUACATE
POT_USO 2	CAÑA DE AZUCAR
POT_USO 3	PLÁTANO HARTÓN
POT_USO 4	CAÑA PANELERA
POT_USO 5	PASTO GUINEA
POT_USO 6	ACACIA
Unidad de AHT	07MSds-49
Área de unidad	47 (ha)



Gestión Sostenible del Suelo
Seminario Internacional

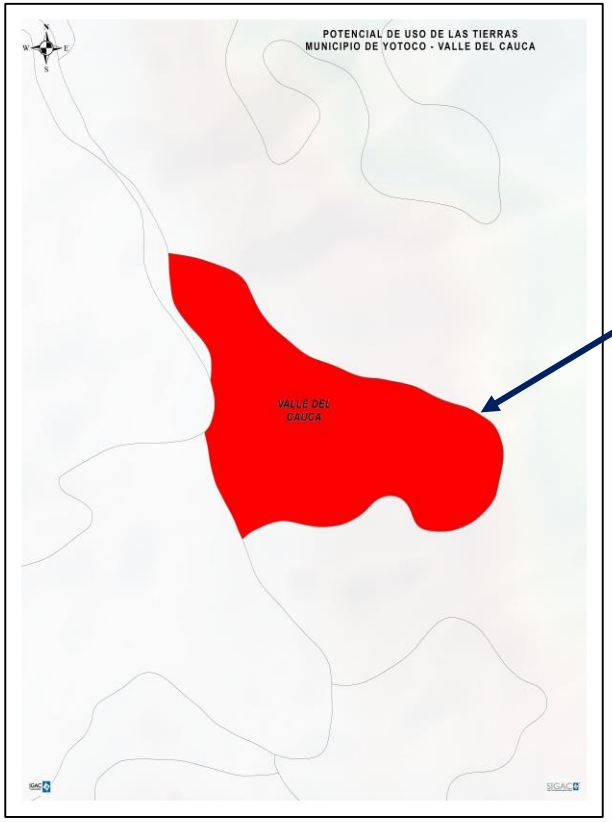
B POTENCIAL DE USO DE LAS TIERRAS - YOTOCO

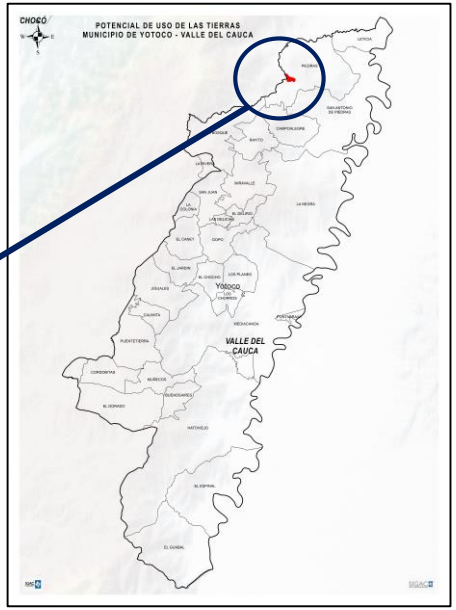
cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca

#MÁSCercadelaGente

POTENCIALES DE USO	
POT_USO 1	Guayacán rosado
POT_USO 2	No hay
Unidad de AHT	08MHd2s-44
Área de unidad	19 (ha)



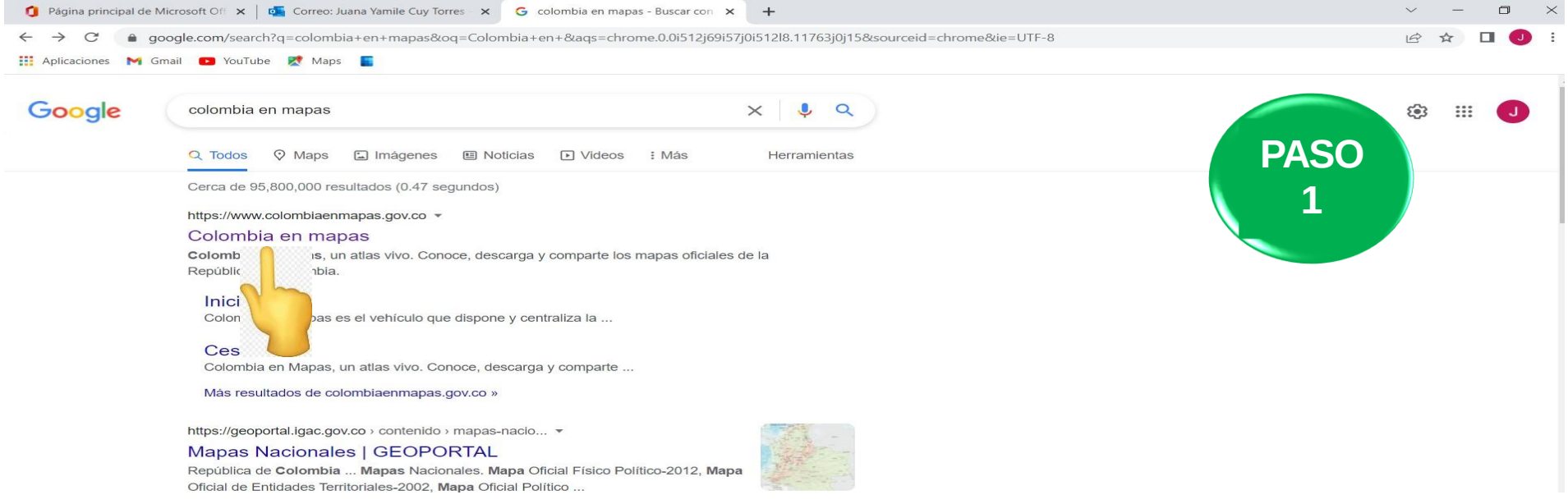


IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

Gestión del Suelo Sostenible
Seminario Internacional

5. Disposición de datos IGAC

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia



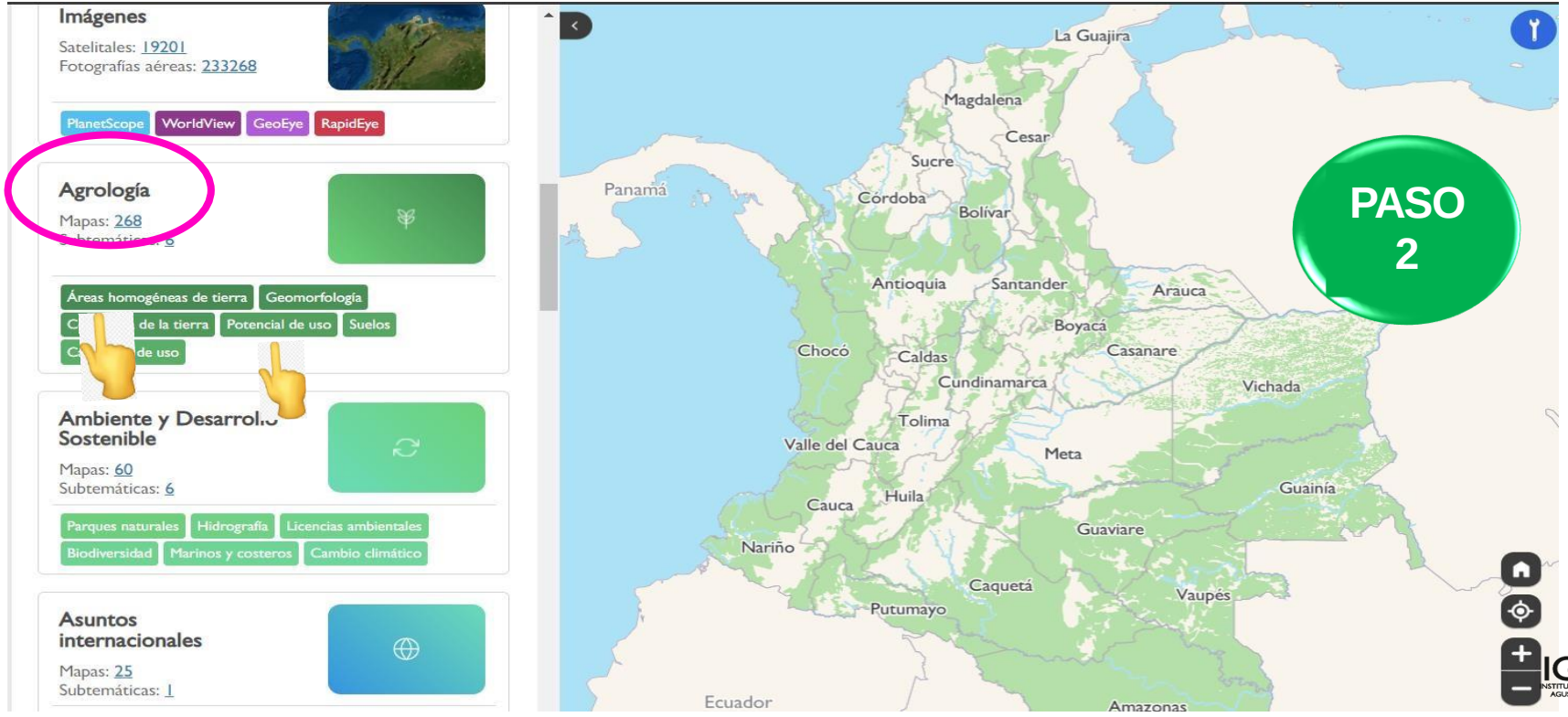
PASO 1

El futuro es de todos
Gobierno de Colombia
IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

Gestión Sostenible del Suelo
Seminario Internacional

5. Disposición de datos IGAC

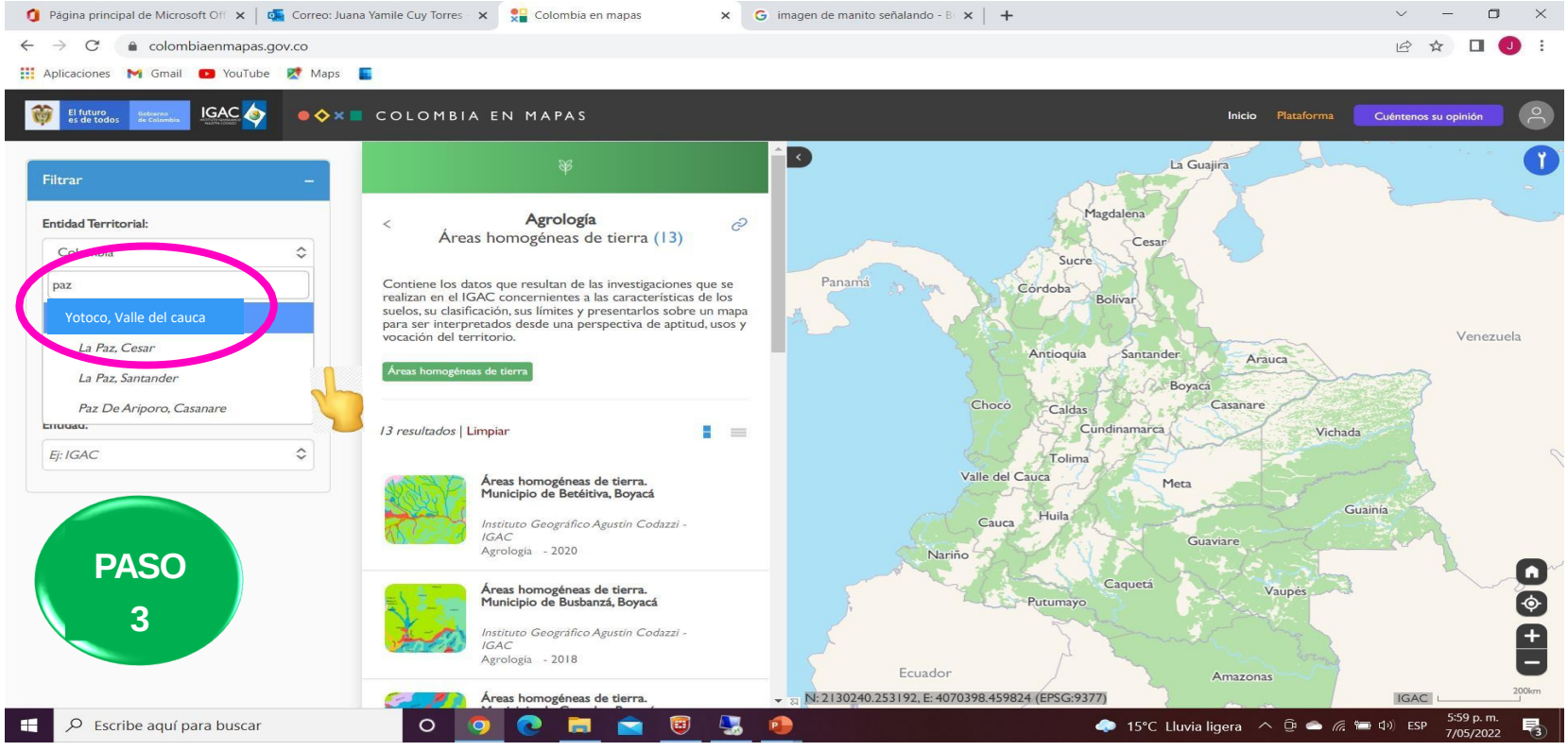
cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia



IGAC
Instituto Geográfico Agustín Codazzi

Gestión del Suelo Sostenible
Seminario Internacional

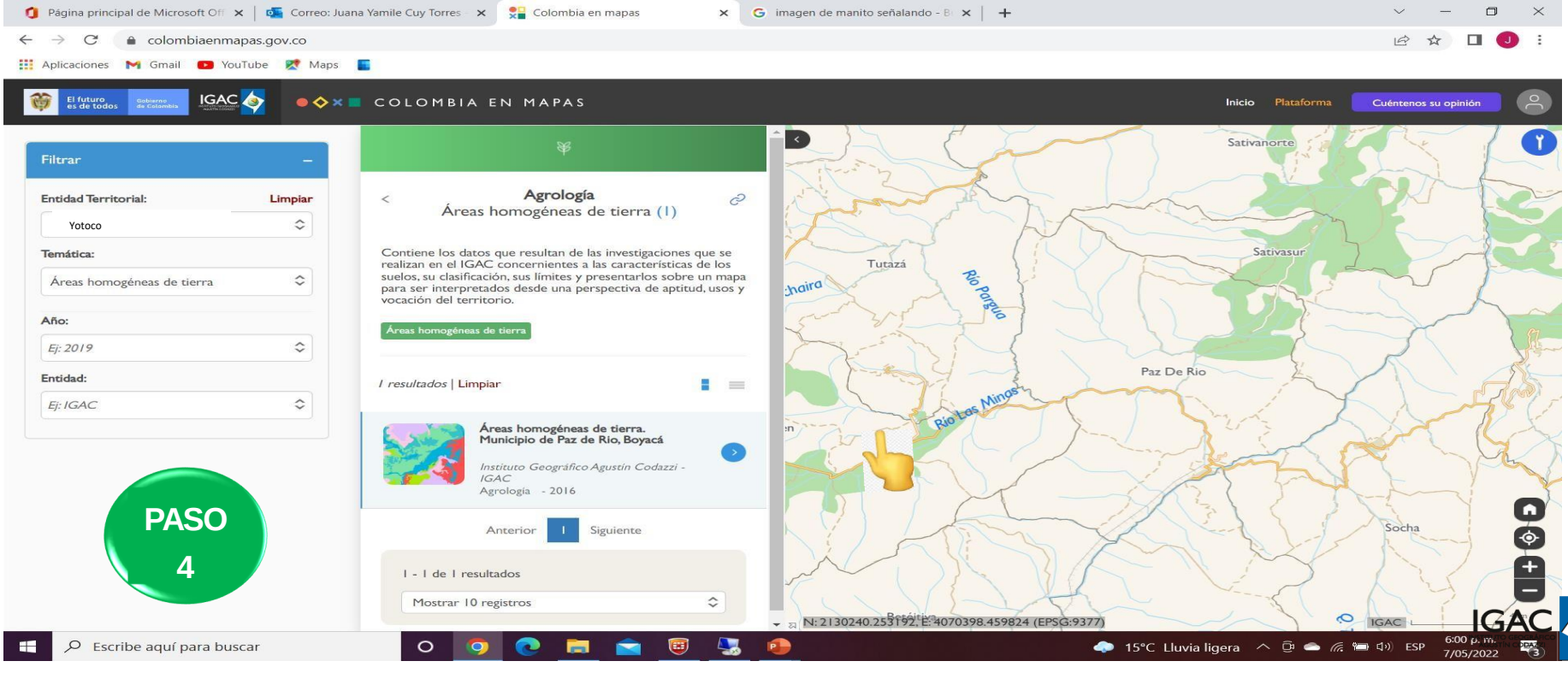
cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia



IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

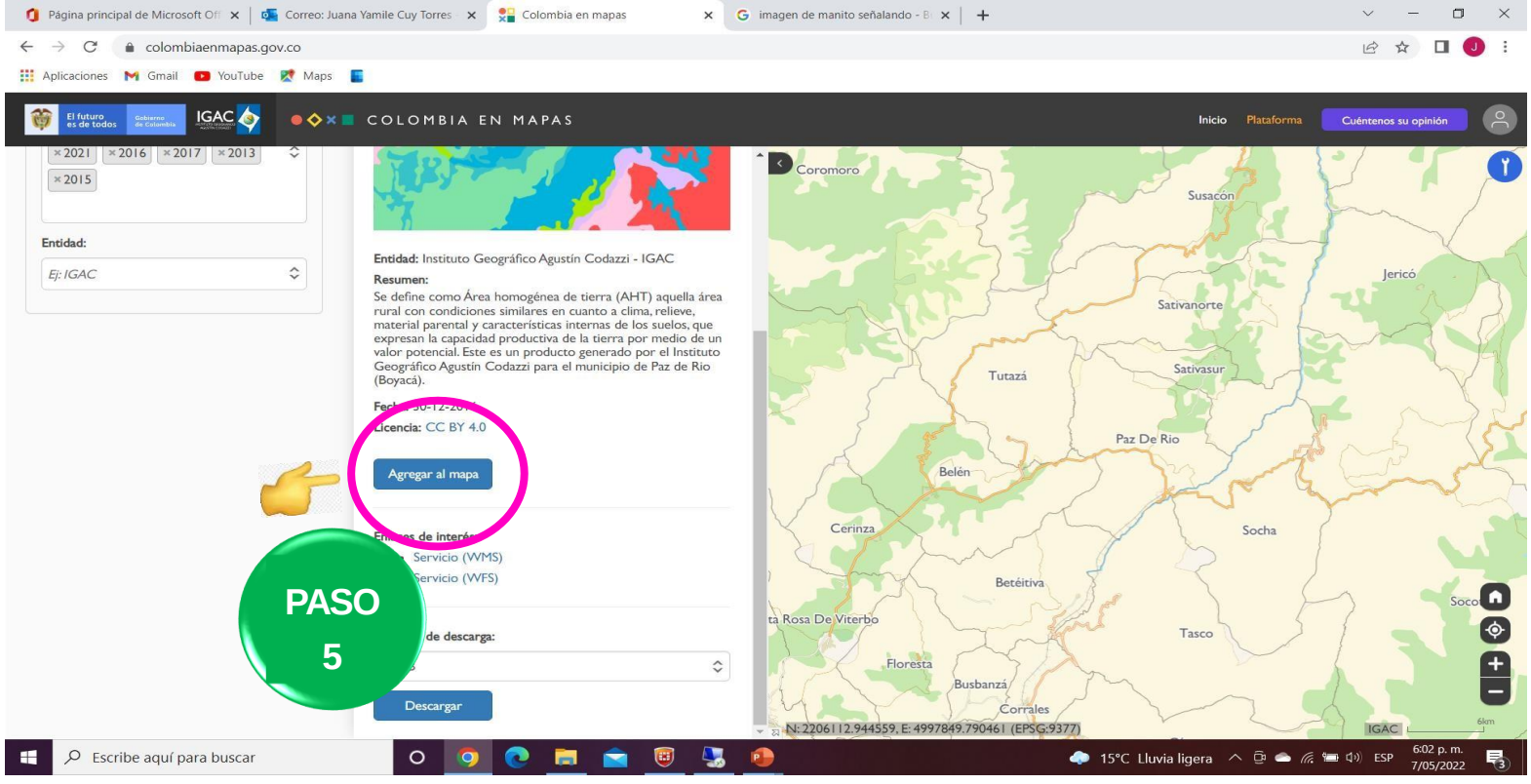
Gestión del Suelo Sostenible
Seminario Internacional

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia



Gestión del Suelo Sostenible
Seminario Internacional

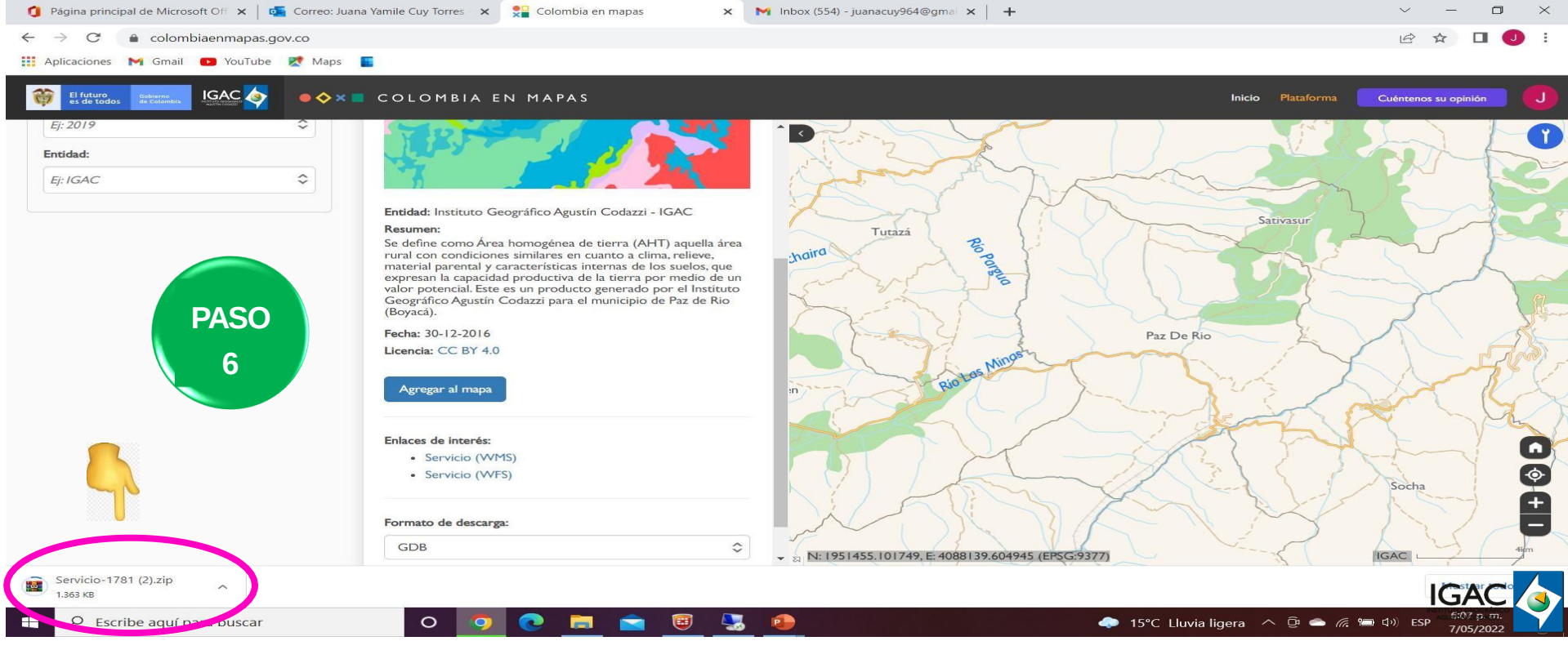
cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia



IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

Gestión del Suelo Sostenible
Seminario Internacional

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia



6. CONCLUSIONES

Fuente: IGAC, 2021

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
#MÁSCercadelaGente

- El conocimiento, uso y manejo adecuados del recurso suelo son fundamentales para la una planificación integral del territorio.
- La información agrológica es útil para orientar planes de ordenamiento territorial, productivo y ambiental, dentro de un ecosistema sostenible y amigable con el medio ambiente.
- A mayor grado de detalle de la información, más cerca a la realidad será la planificación del territorio.
- Es información útil para planes de Gestión del Riesgo y Desastres, porque permite identificar áreas inundables y erosionadas.

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

5. CONCLUSIONES

Fuente: IGAC, 2021

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
#MÁSCercadelaGente

- Son 25 municipios con influencia del Rio Cauca, que abarcan 950.750 ha y representan un 46 % dentro del departamento.

- De las 950.750 hectáreas, 664.034 ha tienen cubrimiento con Estudios de Suelos a escala 1:25.000 (70%) y 117.512 ha (12%) a escala 1:10.000, es decir, que el 82 del área cuenta con información detallada importante para la planificación del territorio a nivel municipal.

- De las 950.750 hectáreas, un 41,7% del área representado en 396.232 ha, están en sobreutilización y 82.230 ha (8,6%), están en subutilización, es decir que el 50,3% del territorio tiene un uso inadecuado, en el cual se puede orientar mejor teniendo en cuenta la información de suelos antes mencionada.

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

7. REFLEXIÓN FINAL

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
#MÁSCercadelaGente

A. Capacidad técnica
B. Escuela de formación
C. Trabajo interdisciplinario
D. Producción alimentaria
E. Amor por lo que hacemos

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

Gestión Sostenible del Suelo
Seminario Internacional

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
#MÁSCercadelaGente

A. ¡Experiencia e inexperiencia!

Gestión Sostenible del Suelo
Seminario Internacional

B. Escuela de formación

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
#MÁSCercadelaGente

Gestión Sostenible del Suelo
Seminario Internacional

C. Trabajo interdisciplinario

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
#MÁSCercadelaGente

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

Gestión Sostenible del Suelo
Seminario Internacional

D. Producción alimentaria

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
#MÁSCercadelaGente

¿Porqué el hombre sabe más acerca de las estrellas en el firmamento que del suelo bajo sus pies?

“Cerca de 193 millones de personas de 53 países o territorios sufrieron hambre en “niveles de crisis o peores”, lo que supone un aumento de 40 millones en el año transcurrido entre 2020 y 2021.”

Fuente: https://news.un.org/es/story/2022/05/1508122

IGAC
INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI

Gestión Sostenible del Suelo
Seminario Internacional

E. Amor por lo que hacemos

cenicaña
Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia

CVC
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
#MÁSCercadelaGente

Hola allí, gente. ¿Sabes quién o qué soy yo? Soy la geomembrana de la Tierra. Soy su filtro de protección, su búfer, su mediador de energía, agua y compuestos biogeoquímicos. Soy su sustento de vida productiva, su última fuente de elementos, y el hábitat para la mayoría de los seres vivos. Soy el cimiento que soporta la cuna de tus mitos, y el polvo en que te convertirás. Yo soy el suelo. -Gegevens Koninklijke Bibliotheek, Den Haag

¡Gracias!