



## MEMORIAS DEL XV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO (El Papel De Los Sensores Remotos En La Sostenibilidad Del Territorio)

(EN LINEA) ISSN 2323-0096

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA

Octubre 21, 22, 23 y 24 de 2024

**Conferencia:** Gestión de Información Geográfica en el IGAC. Anderson Puentes Carvajal, director de Gestión de Información Geográfica – Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC.

**Conferencia:** Geo tecnologías para la sostenibilidad: Integrando Teledetección y ArcGIS en la toma de decisiones. Daniel Varón, Ingeniero de solución para el equipo de imágenes y sensores remotos en - ESRI Colombia

**Conferencia:** Teledetección y sostenibilidad: aplicaciones prácticas con ArcGIS. Daniel Varón, Ingeniero de solución para el equipo de imágenes y sensores remotos en - ESRI Colombia

**Conferencia:** Gobernanza del Dato para la Sostenibilidad del Territorio. Carlos Hernán Montoya Suárez, Coordinador en Antioquia de la Unidad de Implementación del Acuerdo Final de Paz adscrita al Departamento de Presidencia de la República -DAPRE.

**Conferencia:** Saving The Amazon: SALVA LA AMAZONÍA. María Jimena Patiño, presidente Saving The Amazon - Emprendedora Social y Ambiental.

**Conferencia:** Sistema de información para la reducción del riesgo de desastres del Distrito de Medellín. Natalia Andrea Pino Serna, Ingeniera Geóloga, especialista en Geo informática - Forma parte del equipo técnico del DAGRD

**Conferencia:** Sostenibilidad Inteligente: Aplicaciones de Inteligencia Geoespacial, Drones e IA en Infraestructura y Territorio. Javier Alejandro Gómez Sánchez, Ing. Civil (Universidad Autónoma de Querétaro, México), Máster en Ingeniería y Operación de Drones por la



Universidad Isabel I, España; Maestría en Ingeniería y Operación de drones por la Universidad Tecnológica TECH México; Maestría en Economía y Finanzas (Instituto Suizo Universidad, México). Máster en Inteligencia Artificial Aplicada en ThePower Business School (España).

**Conferencia:** Maker y Abejas: revolucionando la apicultura con Colmenas Inteligentes. Carlos Enrique Pinos Ramos, Ingeniero Mecánico, especialista en Innovación Tecnológica - Henry Alexander Gómez, Ingeniero Biomédico

**Muestra Investigativa:** Geo tecnologías Aplicadas al Catastro Multipropósito: Base para el Desarrollo Sostenible en Ciudades Colombianas. Monica Gisela Avella Parga, Ing. Topográfica, Especialista en Gestión Territorial – En el marco de la sustentación del proyecto de investigación aplicada para obtener el título de Magister en Geo informática de la Universidad San Buenaventura Medellín se presentó la muestra investigativa – Docente Ocasional tiempo Completo en la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia.

**Taller:** Del Diseño al Vuelo: Taller Maker de MiniDrones y Tecnología 3D. Carlos Enrique Pinos Ramos, Ingeniero Mecánico, especialista en Innovación Tecnológica. Empresario.

**Muestra Empresarial:** Maker y Abejas: Muestra de los proyectos Colmenas Inteligentes y MiniDrones y Tecnología 3D. Carlos Enrique Pinos Ramos, Ingeniero Mecánico, especialista en Innovación Tecnológica - Henry Alexander Gómez, Ingeniero Biomédico

## MEMORIAS DEL XV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO (El Papel De Los Sensores Remotos En La Sostenibilidad Del Territorio)

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA

Edición: Volumen XV de 2024, periodicidad anual Medellín-Colombia, octubre de 2024

### Editores:

Mónica Gisela Avella Parga

Robinson Manco Santamaria

Diseño, diagramación y registro fotográfico:



Programa Tecnología en Gestión Catastral

**Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia**

<https://www.colmayor.edu.co/>

Tel: (+57) 444 56 11 Ext 250

Cra 78 No 65 – 46 Robledo

Medellín, Antioquia

(EN LINEA) ISSN 2323-0096

Derechos reservados 2024 Prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio sin la autorización de los editores

## **ORGANIZADORES**

**PROGRAMA INSTITUCIONAL TECNOLOGIA EN GESTION CATASTRAL**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA**

Docente, Mónica Gisela Avella Parga

Docente, Robinson Manco Santamaria

Docente, Carlos Arturo Hoyos Restrepo

**PROGRAMA INSTITUCIONAL TECNOLOGIA EN GESTION CATASTRAL  
ADSCRITO A LA FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIA DE LA  
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA**



### **Objetivo General del evento:**

Evaluar el papel de los sensores remotos en la sostenibilidad del territorio, destacando sus aplicaciones en diversas disciplinas, con el fin de optimizar el uso de recursos y facilitar la toma de decisiones informadas que promuevan el desarrollo territorial integral y sostenible.

### **PRESENTACIÓN**

La sostenibilidad territorial es uno de los grandes desafíos de nuestro tiempo, y las nuevas tecnologías ofrecen herramientas fundamentales para enfrentar este reto. El próximo 21 y 22 de octubre se llevará a cabo el XV Seminario Internacional *«La Sostenibilidad un Punto de Encuentro: El papel de los sensores remotos en la sostenibilidad del territorio»*, un espacio dedicado a explorar cómo los sensores remotos están transformando la gestión ambiental y el uso responsable de los recursos naturales.

Este seminario organizado por la Facultad de Arquitectura e Ingeniería de nuestra institución, busca evaluar el rol esencial de los sensores remotos, una tecnología que ha permitido obtener datos precisos y en tiempo real sobre el uso del suelo, la conservación del medio ambiente y el monitoreo del cambio climático. Estas aplicaciones se han convertido en una pieza clave para la toma de decisiones informadas y el desarrollo de políticas sostenibles que promuevan un equilibrio entre el progreso humano y el cuidado de nuestro entorno.

Especialistas nacionales e internacionales estarán presentes para compartir sus investigaciones y experiencias sobre cómo estos avances tecnológicos están ayudando a gestionar los recursos naturales, identificar riesgos ambientales y mejorar la planificación territorial. Entre los temas a tratar, se incluyen el uso del suelo, la optimización de proyectos de infraestructura y la resiliencia de las comunidades ante el cambio climático.

Este encuentro académico es una oportunidad invaluable para profesionales, estudiantes y todos aquellos interesados en la sostenibilidad del territorio. Los sensores remotos representan un puente entre la innovación tecnológica y la conservación ambiental, y este seminario permitirá descubrir cómo su integración en diversas disciplinas está contribuyendo a un futuro más equilibrado y sostenible.



## AGENDA DEL EVENTO

En el siguiente enlace se encuentra la publicación de la agenda del XV Seminario Internacional Sostenibilidad Un Punto De Encuentro <https://www.colmayor.edu.co/general/agenda-academica-seminario-la-sostenibilidad-un-punto-de-encuentro/> en la pagina institucional de la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia.

### Agenda académica: Seminario la Sostenibilidad un Punto de Encuentro

GENERAL OCTUBRE 16, 2024.

Conoce la programación que se llevará a cabo el 21 y 22 de octubre, y las actividades alternas del 23 y 24 de octubre:

#### Lunes 21 de octubre

##### Ponencia

###### Gestión de Información Geográfica en el IGAC

8:00 a. m. a 10:00 a. m.

Modalidad: presencial

Auditorio Institucional / Transmisión Canal de YouTube Colmayor

##### Ponencia

###### Maker y Abejas: Muestra de los proyectos Colmenas Inteligentes y MiniDrones y Tecnología 3D

Muestra empresarial -Hall Bloque Fundacional (atención al ciudadano)

9:00 a. m. a 12:00 m.

Modalidad: presencial

Hall Bloque Fundacional (atención al ciudadano)

##### Ponencia

###### Geotecnologías para la sostenibilidad: Integrando Teledetección y ArcGIS en la toma de decisiones

10:00 a. m. a 12:00 m.

Modalidad: presencial

Auditorio Institucional / Transmisión Canal de YouTube Colmayor

##### Ponencia

###### Taller: Teledetección y sostenibilidad: aplicaciones prácticas con ArcGIS

1:00 p. m. a 3:00 p. m.

Modalidad: presencial

Auditorio Institucional / Transmisión Canal de YouTube Colmayor

##### Ponencia

###### Gobernanza del Dato para la Sostenibilidad del Territorio

3:00 p. m. a 5:00 p. m.

Modalidad: presencial

Auditorio Institucional / Transmisión Canal de YouTube Colmayor

Imagen 1. Tomada de la pagina institucional en la publicación de la agenda del seminario.



## DESARROLLO DE LA AGENDA

Modera: Mónica Avella Parga. Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia

### 1. CONFERENCIA: GESTIÓN DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA EN EL IGAC

**Ponente:** Anderson Puentes Carvajal

Director de Gestión de Información Geográfica del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)

Ingeniero Catastral y Geodesta, Especialista en Sistemas de Información Geográfica y candidato a Magister en Ciencias de la Información y las Telecomunicaciones de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

La presentación sobre el "Uso de los Sensores Remotos para la Sostenibilidad y el Ordenamiento Territorial" explicó la integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en Colombia, buscando ciudades inclusivas y una administración eficiente de recursos naturales. Con tecnologías de sensores remotos, que incluyen UAVs y satélites de alta resolución, se monitorea el territorio para apoyar la gestión de riesgos y la planificación territorial. El Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) lidera la generación de cartografía, produciendo ortoimágenes y modelos digitales de terreno esenciales para el ordenamiento territorial. Además, plataformas como "Colombia en Mapas" y el "Observatorio de la Tierra y el Territorio" centralizan datos geográficos para facilitar el análisis y el seguimiento de políticas públicas, consolidando un enfoque integral de desarrollo territorial en el país.

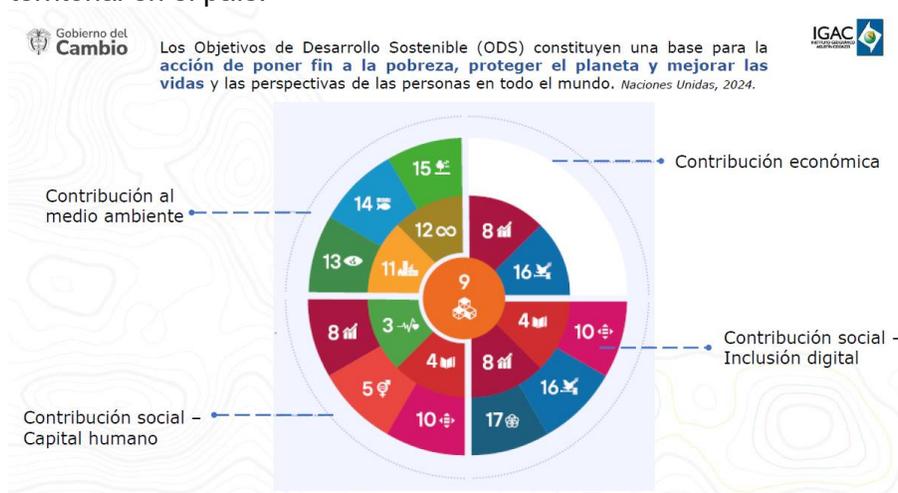


Imagen 2. Tomado de las presentaciones de los ponentes.



### Apuestas Generales PND



Fuente: PND



### El Rol del IGAC en la Gestión Cartográfica del País



Imagen 3. Tomado de las presentaciones de los ponentes.



Imagen 4. Tomado de las presentaciones de los ponentes.

## 2. CONFERENCIA: GEOTECNOLOGÍAS PARA LA SOSTENIBILIDAD: INTEGRANDO TELEDETECCIÓN Y ARCGIS EN LA TOMA DE DECISIONES

**Ponente:** Daniel Varón Segura - ESRI Colombia

Ingeniero Catastral y Geodesta, estudiante de Maestría en Teledetección, Ingeniero de solución para el equipo de imágenes y sensores remotos en Esri Colombia

La presentación titulada "Geotecnologías para la Sostenibilidad: Integrando Teledetección y ArcGIS en la Toma de Decisiones" exploró cómo las herramientas de ArcGIS y la teledetección pueden apoyar la sostenibilidad y el ordenamiento territorial. Se abordaron conceptos clave de teledetección, que incluyen el uso de sensores ópticos, térmicos y multispectrales para obtener datos de diversas fuentes, como imágenes satelitales y drones. ArcGIS se destacó por su capacidad de integrar estos datos en flujos de trabajo escalables que permiten la generación de productos fotogramétricos, la detección de cambios, y el análisis geoespacial avanzado. También se presentaron casos de uso en Colombia, como la proyección de cuerpos de agua y el monitoreo de la deforestación en el Caquetá, demostrando la aplicabilidad de estas tecnologías en la toma de decisiones para la sostenibilidad y el desarrollo de ciudades inteligentes.



esri Colombia

XV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO



EL PAPEL DE LOS SENSORES REMOTOS EN LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO

WOLADO Por el Ministerio de Educación Nacional

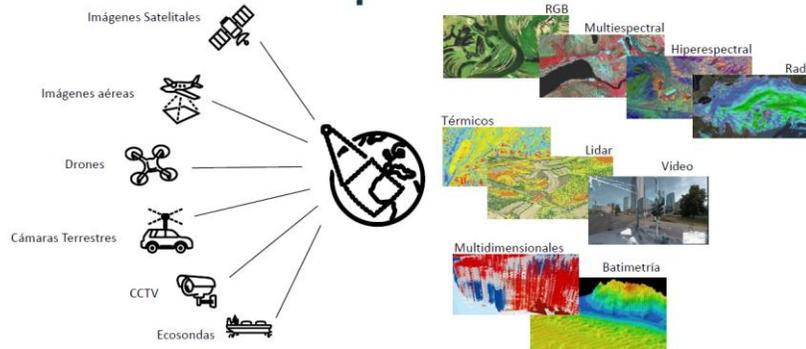
Imagen 5. Tomado de las presentaciones de los ponentes.



esri Colombia

XV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO

## Datos obtenidos por sensores remotos



EL PAPEL DE LOS SENSORES REMOTOS EN LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO

VIGILADO Por el Ministerio de Educación Nacional

esri Colombia

XV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO

## Imágenes orientadas

Identifique situaciones, inspeccione activos y mejore la toma de decisiones



EL PAPEL DE LOS SENSORES REMOTOS EN LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO

VIGILADO Por el Ministerio de Educación Nacional

Imagen 6. Tomado de las presentaciones de los ponentes.

### 3. CONFERENCIA: TELEDETECCIÓN Y SOSTENIBILIDAD: APLICACIONES PRÁCTICAS CON ARCGIS

**Ponente:** Daniel Varón Segura - ESRI Colombia  
Ingeniero Catastral y Geodesta, estudiante de Maestría en Teledetección, Ingeniero de solución para el equipo de imágenes y sensores remotos en Esri Colombia



La "Guía Taller de ESRI sobre Teledetección y Sostenibilidad" proporcionó una introducción práctica al uso de ArcGIS Pro en el análisis de imágenes satelitales para aplicaciones de sostenibilidad. Se enfatizó cómo la teledetección permite la adquisición de información del territorio sin contacto directo, aprovechando datos de sensores remotos que capturan la energía electromagnética reflejada o emitida desde la superficie terrestre. Los participantes aprendieron sobre las distintas resoluciones (espacial, espectral, radiométrica y temporal) y cómo estas influyen en la calidad y aplicabilidad de los datos. Durante el taller, se exploraron técnicas avanzadas de procesamiento de imágenes, como la visualización de bandas espectrales, el uso de funciones ráster para ajustar reflectancia, y la aplicación de índices como el NDVI para monitorear la vegetación. Además, se demostró el uso de ArcGIS Pro en la detección de cambios, aplicando un análisis de imágenes antes y después del evento de deslizamiento en Mocoa, Colombia, en 2017, para identificar áreas afectadas. Esta guía resaltó el valor de las herramientas de ArcGIS para transformar datos en conocimiento geoespacial útil, apoyando la toma de decisiones en sostenibilidad y ordenamiento territorial

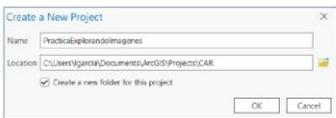


Visualización de Imágenes en ArcGIS Pro

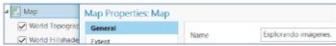
- Ejecute *ArcGIS Pro*.
- En la ventana de inicio, seleccione la opción de Nuevo Mapa (*New Map*).



- En la nueva ventana, especifique el nombre de su proyecto **PracticaExplorandoImágenes** y la localización donde va a ser guardado.



- Renombre el mapa, seleccionando *Map* en el panel de contenido presionamos la tecla F2 o clic derecho y seleccione la opción de *properties* y asigne el nuevo nombre **Explorando imágenes**.

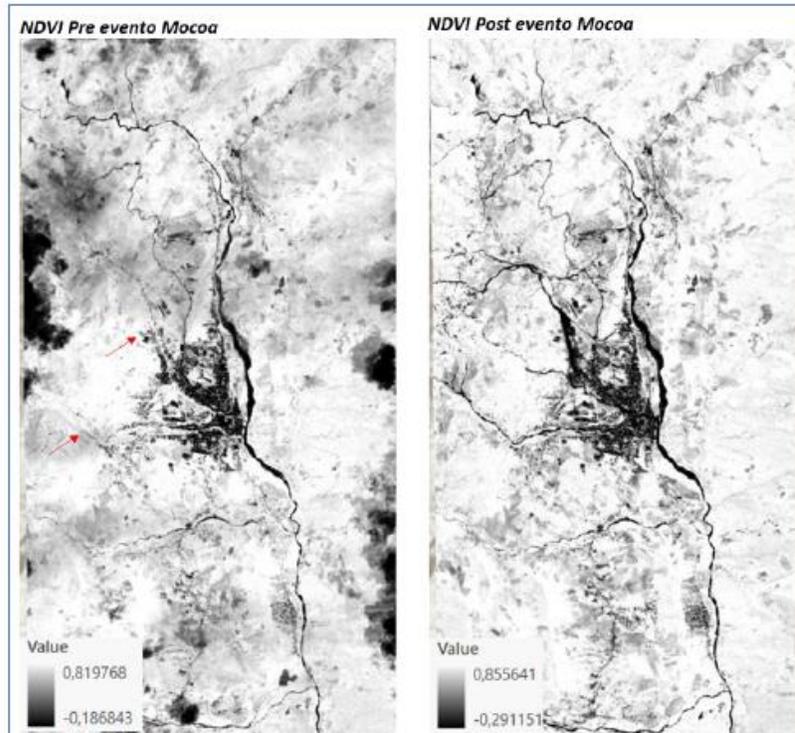


- Examinara la imagen satelital, para ello debe agregarla al espacio de trabajo. Añada los datos desde la cinta superior de herramientas, en la pestaña *Map* opción *Add Data* y de clic en *Data*.

Imagen 7. Tomado de las presentaciones de los ponentes.

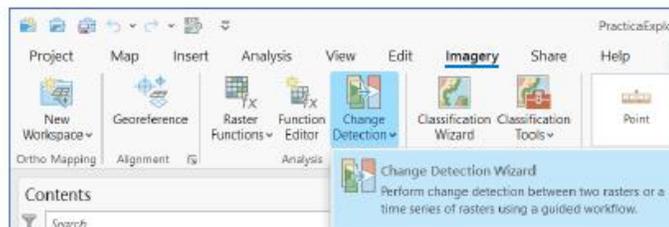


Teledetección y sostenibilidad: aplicaciones prácticas con ArcGIS Pro  
Imágenes y sensores remotos



Ahora va a aplicar un análisis de detección de cambios.

9. Seleccione la imagen **NDVI\_PostEventoAgos2017**, dirijase al menú *Imagery, Change Detection Wizard*. Se abre el panel del análisis.

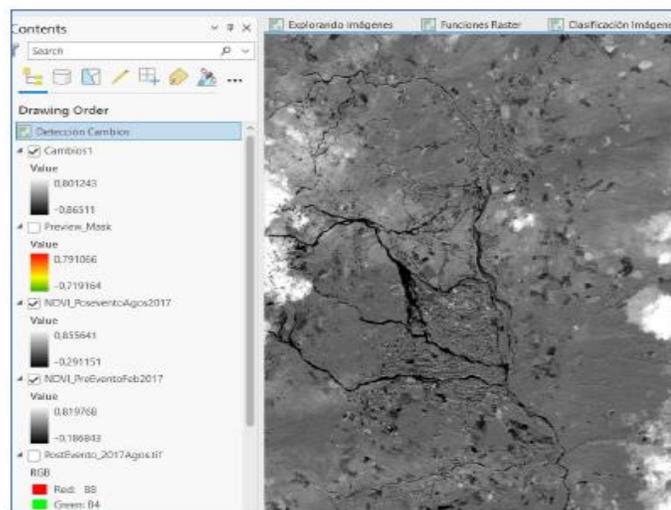


10. En el nuevo panel especifique el método de Detección de Cambio, que en este caso por ser dos raster continuos (los índices de vegetación NDVI), es preciso usar *Pixel Value Change*. En *From Raster* seleccione el raster más antiguo, es decir, el **NDVI\_PreEventoFeb2017** y en *To Raster* seleccionamos el más reciente, es decir, **NDVI\_PostEventoAgos2017** y de clic en *Next*.

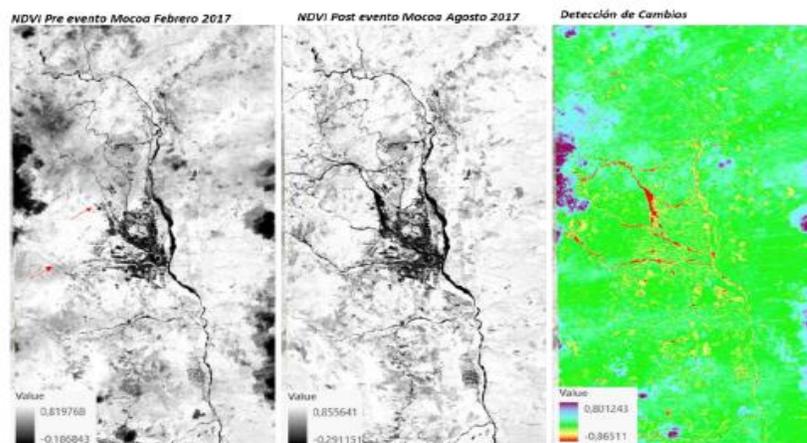
Imagen 8. Tomado de las presentaciones de los ponentes.



Imágenes y sensores remotos



14. Realice un *zoom* sobre la zona urbana y emplee la herramienta *Swipe*.
15. Asigne una paleta de colores desde *Symbology*, obteniendo como resultado un producto de localización de zonas con mayor tasa de cambio a partir del valor de NDVI para dos escenas adquiridas antes y después de un evento natural catastrófico como el ocurrido en Mocoa en abril de 2017.



16. Compare sus resultados con el mapa de este enlace provisto por la Agencia Espacial Alemana (<https://disasterscharter.org/documents/10180/564243/Mocoa-Landslide-map>).

Imagen 9. Tomado de las presentaciones de los ponentes.



#### 4. CONFERENCIA: GOBERNANZA DEL DATO PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO

**Ponente:** Carlos Hernán Montoya Suárez

Coordinador en Antioquia de la Unidad de Implementación del Acuerdo Final de Paz adscrita al Departamento de Presidencia de la República -DAPRE-

Comunicador Social, Periodista de la UdeA. Máster en Estrategias de Ordenamiento Territorial y Recursos Naturales de la Universidad de Oviedo España. Estudiante de la Tecnología en Gestión Catastral del Colegio Mayor de Antioquia.

La presentación sobre "Gobernanza del Dato para la Sostenibilidad del Territorio" exploró el uso de datos geoespaciales en la implementación de políticas sostenibles en Colombia. Uno de los temas destacados fue el análisis de los cambios espaciotemporales en los cultivos de coca entre 2017 y 2022, con datos proporcionados por el Ministerio de Justicia, el Instituto Geográfico Agustín Codazzi y la Agencia Nacional de Tierras. Además, se discutió la importancia de los datos en la formalización de tierras y en el fortalecimiento de zonas de reserva campesina, particularmente en San José de Apartadó. Esta gobernanza del dato también ha permitido identificar predios colectivos en áreas de conflicto, postular terrenos para protección ambiental, y proponer proyectos en el marco del acuerdo de paz, como los programas OCAD-PAZ y Obras por Impuestos. La presentación resaltó el rol fundamental de los datos en apoyar la sostenibilidad territorial y la resolución de conflictos mediante procesos de formalización y conservación.

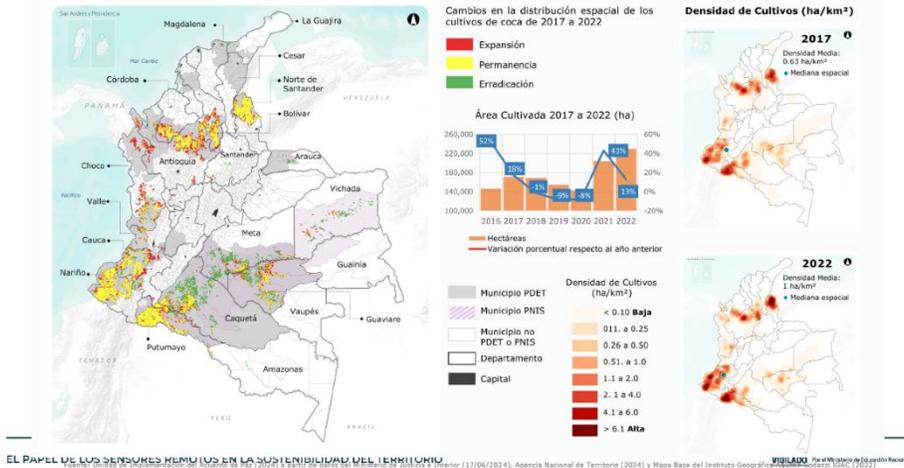
XV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO

## Gobernanza del datos. Casos prácticos

1. Marco académico
2. Cambios espaciotemporales en los cultivos de coca de uso ilícito (2017-2022)
3. Zona de reserva campesinas de San José de Apartadó.
4. Apoyar procesos de formalización de tierra.



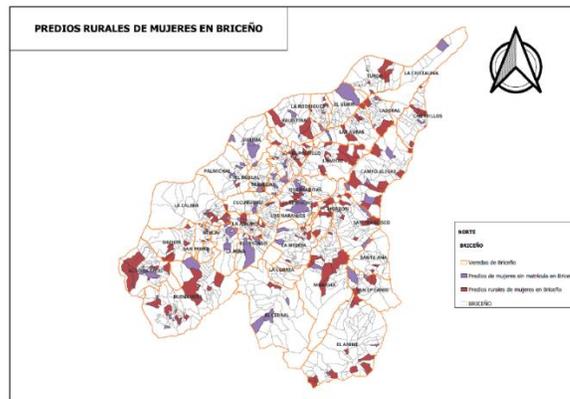
Cambios espaciotemporales en los cultivos de coca de uso ilícito (2017-2022)



EL PAPEL DE LOS SENSORES REMOTOS EN LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO

VIGILADO Por el Ministerio de Educación Nacional

XV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO



EL PAPEL DE LOS SENSORES REMOTOS EN LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO

VIGILADO Por el Ministerio de Educación Nacional

Imagen 11. Tomado de las presentaciones de los ponentes.



## 5. CONFERENCIA: SAVING THE AMAZON: SALVA LA AMAZONÍA

**Ponente:** María Jimena Patiño.

Presidente Saving The Amazon. Emprendedora Social y Ambiental.

La presentación sobre la plataforma de microcompensación "Treetokens" mostró cómo las empresas pueden ofrecer a sus clientes la oportunidad de compensar su huella de carbono apoyando la conservación de la Amazonía y el desarrollo de las comunidades indígenas. Treetokens permite calcular y compensar la huella de actividades cotidianas mediante proyectos de bonos de carbono respaldados por Climatetrade, utilizando bosques nativos sembrados por las comunidades locales. Las empresas que se suman a esta iniciativa pueden integrar una interfaz de usuario para que sus clientes compensen voluntariamente su huella de carbono al momento de realizar una compra, recibiendo un certificado de microcompensación que garantiza transparencia mediante blockchain. Además de la reducción de emisiones, esta plataforma apoya objetivos de desarrollo sostenible, contribuyendo a la superación de la pobreza multidimensional y fortaleciendo la marca de las empresas participantes mediante un enfoque sostenible y socialmente responsable



Imagen 12. Tomado de las presentaciones de los ponentes.



Treetokens, además de calcular la huella de carbono al realizar diferentes actividades como el uso de aparatos electrónicos, instalaciones eléctricas, uso de internet, entre otros, **también permite compensar dichas actividades mediante proyectos de Bonos de Carbono con bosques nativos que son sembrados por la mano de las comunidades indígenas, empoderando a sus familias en la conservación de la selva Amazónica y ayudando a las empresas al cumplimiento de ODS.**



Los certificados de compensación se emiten gracias a la herramienta internacional Climatetrade.

## ¿POR QUÉ HACERLO CON SAVING THE AMAZON?



- Incluye la compensación de la huella de carbono como un extra opcional.
- Microcompensación con certificado de bono verificado certificado con blockchain que garantiza la trazabilidad y transparencia.
- Abordar las emisiones de alcance 3.
- No solo se compensa la huella de carbono sino que se aporta a la superación de la pobreza multidimensional de las comunidades indígenas.



Imagen 13. Tomado de las presentaciones de los ponentes.



- **Se aporta a los objetivos de desarrollo sostenible:** Fin de la pobreza, hambre cero, igualdad de género, agua limpia y saneamiento, trabajo decente y crecimiento económico, reducción de las desigualdades, ciudades y comunidades sostenibles, producción y consumo responsable, acción por el clima, vida de ecosistemas terrestres.
- Satisfacer demanda de clientes por la sostenibilidad.
- Conocimiento y reconocimiento de marca.



Imagen 14. Tomado de las presentaciones de los ponentes.

## 6. CONFERENCIA: SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA REDUCCIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES DEL DISTRITO DE MEDELLÍN

**Ponente:** Natalia Andrea Pino Serna – DAGRED Medellín

Ingeniera Geóloga, especialista en Geo informática y actualmente cursa una Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo con énfasis en Gestión del Riesgo de Desastres. Forma parte del equipo técnico del DAGRD, donde trabaja en uno de los proyectos clave del Distrito: el Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres en Medellín (SIRMED). También ha contribuido en la creación del sistema de información de GRD para el departamento de Antioquia. Cuenta con amplia experiencia en la implementación de tecnologías de la geo informática aplicadas a la gestión del riesgo.

La presentación sobre el "Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres (GRD) en el Distrito de Medellín" abordó la evolución de la GRD desde un enfoque reactivo hacia uno proactivo que prioriza la mitigación y la preparación ante desastres. Este sistema integra diversas tecnologías, como drones, inteligencia artificial y geo informática, para recopilar, gestionar y distribuir información crítica que mejora la resiliencia comunitaria. Medellín se posiciona como un distrito inteligente, utilizando sistemas de alerta temprana y monitoreo en tiempo real, apoyados en la infraestructura tecnológica y en la colaboración entre autoridades y comunidades. El sistema SIRMED permite la planificación territorial, el manejo de emergencias y el fortalecimiento de la participación ciudadana. La presentación resaltó los beneficios de una gestión del riesgo integrada y los retos actuales, como la necesidad de financiamiento y la capacitación en tecnologías avanzadas para asegurar una respuesta eficiente y resiliente ante desastres.



XV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO

## Introducción a la GRD

Proceso fundamental para proteger vidas, infraestructuras y comunidades.

**Amenaza** + **Exposición Vulnerabilidad** = **Riesgo**

Riesgo: fenómenos de origen natural y socionatural + Vulnerabilidad + Exposición

Cuadruplicación de desastres en las últimas tres décadas, con **incremento en pérdidas económicas** (Rimal et al., 2015).

Problemas: **Crecimiento poblacional y desarrollo urbano descontrolado** (Sitinjak et al., 2020).

Fuente: SIATA

EL PAPEL DE LOS SENSORES REMOTOS EN LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO



Imagen 15. Tomado de las presentaciones de los ponentes.



XV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO

## Gestión del Riesgo de Desastres en un distrito inteligente.



**Evolución tecnológica aplicada a la Gestión de Riesgo de Desastre.**



**Interacción de personas con nuevas tecnologías.**



**Integración sostenibilidad del SDGRD**



**Adaptabilidad y resiliencia.**



**Monitoreo avanzado y redes de sensores.**



**Modelos predictivos y pronósticos mejorados.**



**Sistemas de alertas temprana y respuesta rápida.**



**Análisis de datos y distribución del conocimiento.**



**Gobernanza y gobernabilidad del riesgo.**

EL PAPEL DE LOS SENSORES REMOTOS EN LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO



XV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO

## Aportes significativos de la Inteligencia Artificial para el SIRMED

**1**

Analítica de datos y modelos de predicción

**2**

Componentes del sistema interconectado

**3**

integración y sostenibilidad del SDGRD

**4**

Monitoreo avanzado y redes de sensores con implementación de IOT

**5**

Máquinas de lenguaje natural que faciliten la comunicación con la comunidad.

EL PAPEL DE LOS SENSORES REMOTOS EN LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO



Imagen 16. Tomado de las presentaciones de los ponentes.

## 7. CONFERENCIA: SOSTENIBILIDAD INTELIGENTE: APLICACIONES DE INTELIGENCIA GEOESPACIAL, DRONES E IA EN INFRAESTRUCTURA Y TERRITORIO

**Ponente:** JAVIER ALEJANDRO GOMEZ SÁNCHEZ

Ingeniero Civil (Universidad Autónoma de Querétaro, México), Máster en Ingeniería y Operación de Drones por la Universidad Isabel I, España; Maestría en Ingeniería y Operación de drones por la Universidad Tecnológica TECH México; Maestría en Economía y Finanzas (Instituto Suizo Universidad, México). Máster en Inteligencia Artificial Aplicada en ThePower Business School (España).



Presidente Nacional de la Asociación Nacional de Laboratorios Independientes al Servicio de la Construcción AC de México (2014-2015).

Ha sido Catedrático en la Universidad Tecnológica de México (UNITEC), Universidad Autónoma de Querétaro, Universidad Ricardo Palma de Perú, Universidad Isaac Newton de Costa Rica.

En el evento, se abordaron aplicaciones avanzadas de inteligencia geoespacial y GeoAI para mejorar la sostenibilidad en infraestructura y territorio. La "Sostenibilidad Inteligente" se apoya en inteligencia geoespacial (GEOINT), una tecnología que combina imágenes, análisis de datos y mapas georreferenciados para visualizar y entender las características físicas y actividades en el territorio. Además, se presentaron los gemelos digitales, modelos que simulan activos físicos en tiempo real para optimizar su gestión y planificación futura.

Por otro lado, GeoAI se destacó como una disciplina emergente que aplica inteligencia artificial a datos geoespaciales para extraer información precisa y útil en distintos sectores. A través de machine learning y big data, GeoAI permite monitorear el cambio climático, optimizar el transporte, gestionar desastres y mejorar la agricultura de precisión. Estas tecnologías proporcionan a los gobiernos y organizaciones insights accionables que facilitan la toma de decisiones más inteligentes y rápidas, promoviendo así una gestión territorial más resiliente y sostenible



EL PAPEL DE LOS SENSORES REMOTOS EN LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO

WORLD The #1 Ministerio de Educación Nacional

Imagen17. Tomado de las presentaciones de los ponentes.



XV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO

## LOS CONCEPTOS


**Una ciudad inteligente** es aquella que es capaz de aprovechar los **datos** que produce en su funcionamiento diario para generar **información nueva** que le permita mejorar su gestión y ser más **sostenible**, más **competitiva** y ofrecer mejor **calidad de vida**, gracias a la **participación** y **colaboración** de **todos** los actores ciudadanos.



EL PAPEL DE LOS SENSORES REMOTOS EN LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO

VIGILADO Por el MInisterio de Educación Nacional



XV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO

## LOS ELEMENTOS

## GEOINT

### IMÁGENES



1er. ELEMENTO: imágenes, similares a una fotografía.

### INTELIGENCIA DE IMÁGENES



2º. ELEMENTO: muestra la misma imagen con **inteligencia de imágenes** notacional, que se refiere al análisis de la imagen o la información utilizada para desarrollar el análisis.

### INFORMACIÓN GEOESPACIAL



3er. ELEMENTO: muestra un mapa con **información geoespacial**, que proporciona detalles, como carreteras, transporte, redes, ubicación y forma de edificios, y datos de elevación.



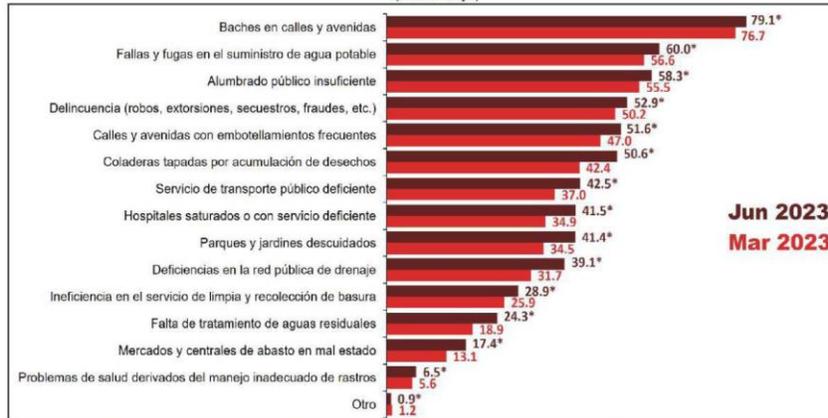
EL PAPEL DE LOS SENSORES REMOTOS EN LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO

VIGILADO Por el MInisterio de Educación Nacional

Imagen 18. Tomado de las presentaciones de los ponentes.



Gráfica 10  
**PROBLEMÁTICAS MÁS IMPORTANTES EN CIUDADES**  
 (Porcentaje)



\* En estos casos, si hubo un cambio estadísticamente significativo con respecto del ejercicio anterior.  
 Fuente: INEGI, Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana, Segundo trimestre de 2023

Imagen 19. Tomado de las presentaciones de los ponentes.

## 8. CONFERENCIA: MAKER Y ABEJAS: REVOLUCIONANDO LA APICULTURA CON COLMENAS INTELIGENTES

**Ponente:** Henry Alexander Gómez

Tecnólogo biomédico de 42 años, reside en Medellín y cuenta con una sólida formación en metrología certificada y auditoría de laboratorios bajo la norma ISO 17025. A lo largo de su carrera, ha destacado por su liderazgo en el diseño y ensamblaje de dispositivos bioelectromecánicos y por sus conocimientos en programas como Siemens NX, AutoCAD y Altium Designer. Entre sus logros, fundó el grupo de robótica en el ITM y desarrolló tecnología para mesas de cirugía que generó importantes ahorros en la Clínica Las Américas. Ha ocupado roles como director de laboratorios en el ITM, gerente de proyectos en 3W Ingeniería y actualmente es coordinador en Precisión Metrológica, donde desarrolla dispositivos de medición y colmenas inteligentes. Además, lidera investigación en Biotecnología, empresa con la cual conformó el grupo "Vida En La Cordillera," orientado a proyectos de apicultura para enfrentar el cambio climático.

La presentación "Vida en la Cordillera y el Rol de las Abejas en la Polinización" destacó la importancia de las abejas en los ecosistemas, especialmente en la polinización y producción de alimentos. Se abordaron aspectos de diversas especies de abejas, como la *Apis mellifera* y la *Tetragonisca angustula*, presentes desde México hasta Argentina y conocidas con nombres locales como "Angelita" o "Señorita". También se presentaron innovaciones, como colmenas inteligentes y sistemas de sensado que permiten el monitoreo y la georreferenciación de colmenas, integrando incluso realidad aumentada y diseños en impresión 3D. La presentación invitó a los asistentes a convertirse en "polinizadores urbanos", promoviendo la conservación de estas especies esenciales para la biodiversidad y sostenibilidad en la región.



XV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO

**VIDA EN LA CORDILLERA**

---

EL PAPEL DE LOS SENSORES REMOTOS EN LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO VOLADO Por el Ministerio de Educación Nacional

XV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO

### Especies de abejas

- Existen mas de 20.000 especies
- Apis Melifera
- Meliponas

---

EL PAPEL DE LOS SENSORES REMOTOS EN LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO VOLADO Por el Ministerio de Educación Nacional

Imagen 20. Tomado de las presentaciones de los ponentes.



### Colmenas inteligentes

**RESUMEN DEL DISPOSITIVO**

Lactancia: 00.000  
 Valor máximo: 20.000 °C  
 Valor mínimo: 20.000 °C  
 Puerta Abierta: 0 veces

**TELEMETRÍA - HISTORIAL**

Problema: No hay datos  
 Modelo: CORDILLERA  
 Columna: 00.000

**TEMPERATURA MÁXIMA Y MÍNIMA POR DÍA**

**DETALLES**

Fecha	Hora	Magnitud	Valor	Puerta
2024-10-10	17:16:00	Temperatura	20.00	Cerrada
2024-10-10	17:16:00	Temperatura	20.00	Cerrada
2024-10-10	17:16:00	Temperatura	20.00	Cerrada
2024-10-10	17:16:00	Temperatura	20.00	Cerrada
2024-10-10	17:16:00	Temperatura	20.00	Cerrada

### XV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO

**SEIT SOFTWARE**

Dispositivos de Precisión Meteorológica, en Medellín (Laboratorio)

**Temperatura de Colmena**

**Resumen diario**

Fecha	Lectura	Min.	Max.	Prom.
2024-10-01	1.80	20.00°C	20.00°C	20.00°C
2024-10-02	2.80	20.00°C	20.00°C	20.00°C
2024-10-03	2.80	20.00°C	20.00°C	20.00°C
2024-10-04	2.80	20.00°C	20.00°C	20.00°C
2024-10-05	2.80	20.00°C	20.00°C	20.00°C

**Temperatura Máxima y Mínima por Día**

**Sistema de sensado**

EL PAPEL DE LOS SENSORES REMOTOS EN LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO VIGILADO Por el Ministerio de Educación Nacional

Te animas a ser un polinizador urbano?

XV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO



EL PAPEL DE LOS SENSORES REMOTOS EN LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO

VIGILADO Por el Ministerio de Educación Nacional

Imagen 21. Tomado de las presentaciones de los ponentes.



**9. MUESTRA INVESTIGATIVA: GEO TECNOLOGÍAS APLICADAS AL CATASTRO MULTIPROPÓSITO: BASE PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN CIUDADES COLOMBIANAS.**

**Ponente:** Monica Gisela Avella Parga,

Ing. Topográfica, Especialista en Gestión Territorial – estudiante de último semestre en la maestría en Geo informática de la Universidad San Buenaventura Medellín, trabaja en docencia universitaria desde el año 2010 y actualmente se desempeña como docente ocasional tiempo completo en la Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia.

En el marco de su trabajo de grado presentó por medio de una muestra investigativa los resultados implementados en el modelo para mejorar la precisión y eficiencia en la gestión territorial, fortaleciendo el manejo de la calidad documental en la etapa pre operativa del catastro multipropósito, donde el aseguramiento de la calidad catastral es crucial en Colombia para garantizar la precisión y conformidad de los datos con los estándares técnicos y normativos. La metodología propuesta en este proyecto se organiza en la etapas pre operativa, enfocándose en un diagnóstico exhaustivo, recolección rigurosa y validación cuidadosa para mejorar la calidad de los datos catastrales, lo cual es esencial para un desarrollo territorial sostenible.



XV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO

# Geo tecnologías Aplicadas al Catastro Multipropósito: Base para el Desarrollo Sostenible en Ciudades Colombianas

**Ponente Mónica Gisela Avella Parga**

1 Universidad de San Buenaventura Medellín/ Director interno Ing. Jonathan Ochoa Villegas

2 Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia  
Medellín, Colombia./Director externo Ing. Robinson Manco Santamaria

EL PAPEL DE LOS SENSORES REMOTOS EN LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO

VIGILADO Por el Ministerio de Educación Nacional

XV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO

## ETAPA PRE OPERATIVA

**1. Diagnóstico Catastral:** Este documento contiene un análisis detallado del municipio, incluyendo la caracterización física, jurídica y económica de los predios. Aborda la definición de áreas urbanas y rurales, la verificación de insumos cartográficos y el estado de la red geodésica. También analiza la informalidad en la tenencia de la tierra, la restitución de tierras y las condiciones sociales y económicas del municipio, con especial atención a las comunidades indígenas y afrocolombianas.



Imagen 2. DALL-E (IA), "Diagnóstico Catastral". Imagen generada por inteligencia artificial, <https://chat.openai.com>, acceso: 14 octubre 2024.

EL PAPEL DE LOS SENSORES REMOTOS EN LA SOSTENIBILIDAD DEL TERRITORIO

VIGILADO Por el Ministerio de Educación Nacional

Imagen 22. Tomado de las presentaciones de los ponentes.



XV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO

Plan de intervención social y ambiental	
El operador deberá construir un Plan de gestión de la intervención social y ambiental con la determinación, alcance y programación de niveles de interlocución. Este plan deberá contener lo siguiente:	
ID	ACTIVIDAD
<b>Dimensión social</b>	
En este plan deberá incluir un análisis de actores sociales del territorio y dejar como evidencia la matriz de actores (sociales, agrupaciones, entidades públicas y privadas). Esta actividad es un proceso que busca:	
1	Identificar los actores relevantes interesados, involucrados y beneficiarios de la operación del catastro, así como de los grupos de valor e interés
2	Reconocer sus características, roles, necesidades, intereses, expectativas, dificultades y potencialidades respecto a la misma operación
3	Generar un directorio con los datos de contacto para asegurar canales de comunicación directa con cada uno de ellos
<b>Dimensión ambiental</b>	
Incluir un análisis ambiental de cada una de las unidades de intervención, así como la identificación, de los actores dentro de los que encuentran las corporaciones autónomas regionales, organizaciones ambientales del municipio y/o sector, y dejar como evidencia en la matriz de actores:	
1	Identificar los actores relevantes interesados, involucrados y beneficiarios de la operación del catastro, así como de los grupos de valor e interés.
2	Reconocer sus características, roles, necesidades, intereses, expectativas, dificultades y potencialidades respecto a la misma operación.
3	Generar un directorio con los datos de contacto para asegurar canales de comunicación directa con cada uno de ellos.
4	Identificar y verificar las áreas de especial importancia ambiental de acuerdo al trabajo exploratorio en campo, y a la información suministrada por el gestor y demás información secundaria que el operador considere necesaria para la identificación ambiental brindará insumos para la ejecución de esta actividad y viceversa
<b>Para los planes de intervención social y ambiental adelantado por el operador, debe desarrollar los siguientes aspectos:</b>	
1	Una definición clara del alcance y objetivos que deben ser concertados con las entidades ejecutoras y los especialistas de salvaguardas de estas entidades
2	Identificación de presencia de Áreas de especial interés ambiental, con el fin de establecer posibles incidencias o afectaciones que pueda tener la operación.
3	Planteamiento de medidas y acciones que permitan mitigar impactos y/o afectación de Áreas de especial interés ambiental.
4	Informes de monitoreo y seguimiento a políticas de salvaguardas sociales y ambientales, donde contenga el seguimiento a las medidas y acciones de mitigación propuestas de la mano con los especialistas en salvaguardas de las entidades ejecutoras generando reportes periódicos
5	Cronograma de acciones y medidas de mitigación dentro de la operación catastral.

Imagen 5. lista de chequeo con los elementos necesarios del plan de intervención social y ambiental, aplicable en el documento para cada municipio

Fuente propia

XV SEMINARIO INTERNACIONAL LA SOSTENIBILIDAD UN PUNTO DE ENCUENTRO

## CASOS DE ESTUDIO EN MUNICIPIOS DE COLOMBIA

MUNICIPIO PALMITOS - SUCRE				MUNICIPIO ALTOS DEL ROSARIO - BOLIVAR			
			Plan de Calidad				Plan de Calidad
MUNICIPIO URRAO - ANTIOQUIA				MUNICIPIO VENECIA - ANTIOQUIA			
Plan de Trabajo e intervención	Diagnostico Catastral	Plan de Gestion Ambiental y social (PGAS)	Plan de Calidad	Plan de Trabajo e intervención	Diagnostico Catastral	Plan de Gestion Ambiental y social (PGAS)	Plan de Calidad
MUNICIPIO CAREPA - ANTIOQUIA				MUNICIPIO CHIGORODO - ANTIOQUIA			
Plan de Trabajo e intervención	Diagnostico Catastral	Plan de Gestion Ambiental y social (PGAS)	Plan de Calidad	Plan de Trabajo e intervención	Diagnostico Catastral	Plan de Gestion Ambiental y social (PGAS)	Plan de Calidad
MUNICIPIO JERICO - ANTIOQUIA							
Plan de Trabajo e intervención	Diagnostico Catastral	Plan de Gestion Ambiental y social (PGAS)	Plan de Calidad				

Imagen 9. Municipio donde se aplico la metodología implementada a partir de la resolución 1040 y 746

Fuente propia

Imagen 23. Tomado de las presentaciones de los ponentes.



## CONCLUSIONES

El XV Seminario Internacional "La Sostenibilidad: Un Punto de Encuentro" reafirmó el papel crucial de las tecnologías avanzadas, como la teledetección, el GeoAI y los sensores remotos, en la sostenibilidad territorial y en el ordenamiento del espacio físico y natural en Colombia. Cada conferencia ofreció a los asistentes, en su mayoría estudiantes de disciplinas relacionadas con el territorio y el medio ambiente, una comprensión profunda de cómo estas tecnologías permiten una planificación y gestión más precisa, resiliente y orientada hacia el futuro.

La participación de aproximadamente 80 personas en cada sesión destaca un creciente interés en el aprovechamiento de herramientas como ArcGIS, inteligencia geoespacial, y gemelos digitales para enfrentar desafíos ambientales y urbanos. Este seminario no solo generó un espacio de aprendizaje sobre aplicaciones prácticas en la reducción del riesgo de desastres, conservación de la Amazonía y mejora en la producción agrícola, sino que también inspiró a los estudiantes a aplicar estos conocimientos en sus futuros roles profesionales.

Por otro lado, el enfoque en la gobernanza del dato y el catastro multipropósito mostró cómo una sólida infraestructura de datos y una administración del territorio bien fundamentada pueden respaldar políticas sostenibles y fortalecer la equidad en el uso de la tierra. Los asistentes comprendieron cómo la recopilación y el análisis de datos impulsan decisiones que protegen los recursos naturales y promueven el desarrollo económico y social de las comunidades.

Finalmente, el seminario motivó a los estudiantes a considerar su papel activo en la sostenibilidad, ya sea a través de proyectos de conservación, como el uso de colmenas inteligentes en la apicultura, o en iniciativas de micro compensación para reducir la huella de carbono. Las herramientas y conceptos explorados refuerzan que la sostenibilidad es



una meta alcanzable, siempre y cuando se combine el conocimiento técnico con un compromiso ético hacia la protección del territorio y el bienestar de sus habitantes.

## REGISTRO FOTOGRAFICO

### Actividad académica



Imagen 24. Propias de la Facultad tomadas en el evento (auditorio) y del canal de YouTube seguimiento en vivo.



Imagen 25. Propias de la Facultas tomadas en el evento (auditorio) y del canal de YouTube seguimiento en vivo.



Imagen 26. Propias de la Facultas tomadas en el evento (auditorio) y del canal de YouTube seguimiento en vivo.



Imagen 27. Propias de la Facultad tomadas en el evento (auditorio) y del canal de YouTube seguimiento en vivo.



## Muestra Empresarial



Imagen 28. Propias de la Facultas tomadas en la muestra empresarial en el marco del seminario



## Muestra Investigativa y Taller del Diseño al Vuelo



Imagen 29. Propias de la Facultas tomadas en el evento (muestra investigativa)



Imagen 30. Propias de la Facultas tomadas en el evento (taller del diseño al vuelo)