CONSEJO DE FACULTAD
FACULTAD DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
ACUERDO No. 001
(08 de agosto de 2024)

Geovisor proyecto ODCA: Un instrumento de análisis de la conflictividad socioambiental en Bogotá, DC

Autor

Kelly Camila Traslaviña Quiroga

Tutor

Jairo Miguel Martínez Abello

Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Administración Ambiental

Bogotá, Colombia

Septiembre de 2025

CONTENIDO

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN 3
   1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 4
   1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 5
   1.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA 6
2. OBJETIVOS 6
   2.1 OBJETIVO GENERAL 6
   2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 6
3. ANTECEDENTES – MARCO TEÓRICO 7
4. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS 14
5. RESULTADOS 37
6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 42
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 45
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 48

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En la actualidad, el rápido crecimiento de las ciudades ha llevado a que se conviertan en puntos de encuentro para diversas tensiones socioambientales que desafían las formas tradicionales de administración del territorio (UN-Habitat, 2022). Bogotá, siendo una de las principales megaciudades en América Latina, refleja esta complejidad al enfrentar al mismo tiempo problemas de expansión urbana sin control, deterioro de ecosistemas clave, contaminación del aire y del agua, así como un aumento en las solicitudes por un acceso justo a servicios ambientales urbanos (Cardona & Sánchez, 2021). Estas situaciones no ocurren de forma independiente, sino que crean una red compleja de conflictos socioambientales que exigen enfoques integrales para su análisis y tratamiento.

La gestión de conflictos socioambientales en las ciudades ha surgido como uno de los principales retos para la sostenibilidad en las urbes de América Latina, especialmente debido a la combinación de elementos como la informalidad en la urbanización, la falta de fortaleza institucional, la inequidad social y la creciente presión sobre los ecosistemas tanto urbanos como periurbanos (Torres & Vargas, 2009). En este escenario, contar con información sistemática, actual y geográficamente especificada sobre la naturaleza, localización y dinámicas de dichos conflictos se convierte en un requisito esencial para la creación de políticas públicas eficaces y la implementación de procesos participativos de gestión del territorio (Brenner & Schmid, 2015).

Las tecnologías de información geográfica, especialmente los geovisores y los sistemas de información geográfica (*SIG*), han mostrado un gran potencial para ayudar a entender fenómenos territoriales complejos, ya que permiten combinar diversas capas de información espacial y realizar análisis relacionados entre distintas variables (Longley et al., 2015). Sin embargo, su uso en el estudio de conflictos socioambientales en entornos urbanos enfrenta desafíos significativos en términos metodológicos y técnicos, particularmente en lo que respecta a la inclusión de enfoques participativos, el tratamiento de datos cualitativos y la visualización de dinámicas temporales complejas (Elwood, 2006).

El proyecto Observatorio Distrital de Conflictos Ambientales (ODCA), desarrollado por el Semillero de Investigación Conflictos Ambientales, Vida y Paz - CaM:βi0S de la Universidad

Distrital Francisco José de Caldas, ha producido un valioso conjunto de datos sobre conflictos socioambientales en Bogotá que necesita ser organizado, mapificado y puesto a disposición de diversos grupos sociales e institucionales para aumentar su efectividad en la gestión ambiental urbana (Martínez Abello, 2023). Esta investigación surge de la necesidad de crear herramientas tecnológicas que integren este conocimiento acumulado y favorezcan su apropiación social para fortalecer la gobernanza ambiental urbana.

La investigación actual se sitúa en la confluencia de la ecología urbana, la geografía crítica, los estudios sobre conflictos socioambientales y las tecnologías de información geográfica. Su objetivo es aportar tanto al progreso teórico y metodológico en la evaluación de conflictos socioambientales como a la creación de herramientas prácticas que diferentes actores puedan utilizar para optimizar la gestión ambiental en áreas urbanas (McHarg & Mumford, 2006). En este contexto, el desarrollo de un geovisor para los conflictos ambientales en Bogotá se considera no solo una herramienta técnica, sino también un medio para democratizar el conocimiento del territorio, lo que puede favorecer procesos más amplios de justicia ambiental y participación ciudadana en la gestión de las ciudades (Castells, 2015).

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una variedad de conflictos socioambientales amenaza la resiliencia y la sostenibilidad del ecosistema urbano de Bogotá. Las consecuencias del cambio climático en la estructura verde de la ciudad, la contaminación de cuencas hidrográficas urbanas, el deterioro de la calidad del aire y la pérdida de áreas verdes y conectividad ecológica son algunos de estos conflictos (Secretaría Distrital de Ambiente, 2023).

No hay una plataforma que integre esta información desde una perspectiva ecosistémica, a pesar de que existen datos sobre estos conflictos. La comprensión de las interacciones complejas entre los diversos elementos del ecosistema urbano y los efectos acumulativos de las actividades humanas se ve dificultada por esta falta de integración (Ramírez-Agudelo et al., 2020). La capacidad de los gestores ambientales para detectar patrones de degradación ambiental, evaluar la conectividad ecológica y crear estrategias eficaces de mitigación y adaptación es limitada por la falta de una herramienta que visualice estos

conflictos de manera geoespacial. También dificulta la actuación informada de la comunidad en la gobernanza ambiental urbana y la adopción de enfoques de planificación urbana que se basen en servicios ecosistémicos (Andersson et al., 2014).

En varias zonas de Bogotá, el proyecto ODCA ha revelado una amplia gama de problemas ambientales. "Vertimientos, minería, presión sobre ecosistemas como los Cerros Orientales, legalización de ecobarrios, contaminación de ríos, expansión urbana en áreas rurales, gestión de residuos en el Relleno Sanitario Doña Juana, y problemas en humedales como Tibanica y La Isla", explica Martínez Abello (2023) (pp. 134-135). La complejidad de la situación socioambiental en la capital colombiana se ve reflejada en esta diversidad, que destaca la relevancia de herramientas como un *geovisor* para su estudio completo. Martínez Abello (2023) resalta casos particulares, como "el Humedal Burro en Kennedy, que ha sido afectado por el proceso de desarrollo urbano y la construcción de infraestructura; la contaminación acústica en el Aeropuerto El Dorado en Fontibón; y los proyectos polémicos en humedales como Juan Amarillo y Jaboque en Engativá" (pp. 136-137). Estos ejemplos muestran cómo los conflictos ambientales en la ciudad implican múltiples actores y requieren un análisis multidimensional.

Con el apoyo del proyecto Observatorio Distrital de Conflictos Ambientales (ODCA), el Semillero de Investigación Conflictos Ambientales, Vida y Paz - CaM:βi0S ha identificado y caracterizado 41 conflictos ambientales en Bogotá. Según Martínez Abello (2023), este estudio "es una propuesta principalmente cualitativa que ilumina metodológicamente su abordaje y análisis, al mismo tiempo que profundiza en las dinámicas propias de dichas problemáticas" (p. 132). Se han delineado los recorridos de los procesos sociales y las plataformas de reivindicación en torno a estos conflictos mediante el uso de herramientas como cartografías participativas, entrevistas semiestructuradas y observación participativa.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

- ¿Cómo involucrar herramientas digitales, tales como un geovisor, en los estudios para la identificación, comprensión y gestión de los fenómenos de conflictividad ambiental en Bogotá?

1.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

- ¿Qué tipos de conflictos socioambientales afectan actualmente a Bogotá y cómo están distribuidos espacialmente?
- ¿Qué actores sociales, económicos y ambientales están implicados en dichos conflictos?
- ¿Cómo puede un geovisor mejorar la comprensión de los conflictos a través de herramientas de análisis espacial?
- ¿Qué mecanismos de actualización y sostenibilidad pueden implementarse para garantizar la vigencia de la plataforma?

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar un geovisor interactivo que permita la visualización, análisis y seguimiento de los conflictos ambientales identificados en la ciudad de Bogotá.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar y organizar los datos existentes sobre los conflictos ambientales en Bogotá.
- Diseñar una base de datos geoespacial con el propósito de almacenar y administrar la información recopilada.
- Implementar una interfaz interactiva que permita a los usuarios visualizar y consultar los datos de conflictos ambientales.
- Integrar herramientas de sistemas de información geográfica (SIG) para facilitar la comprensión de patrones y tendencias en los conflictos ambientales.

3. ANTECEDENTES – MARCO TEÓRICO

Los ecosistemas urbanos se enfrentan a una creciente presión antropogénica, la cual genera una variedad de conflictos socioambientales debido a su complejidad y dinamismo (Alberti, 2015). Bogotá al ser una megaciudad latinoamericana y un ecosistema urbano complejo, está enfrentando una serie de tensiones ecológicas que amenazan su sostenibilidad y la calidad de vida de sus residentes.

La contaminación hídrica, la degradación de la calidad del aire, la pérdida de áreas verdes, los efectos del cambio climático y la fragmentación de hábitats son los principales problemas ambientales que viene enfrentando a lo largo de los años hasta la actualidad (Andrade et al., 2013; Rodríguez et al., 2020; Ramírez et al., 2018; Escobedo et al., 2015; Pabón-Caicedo, 2012).

Se requieren herramientas para detectar, analizar y vigilar estos conflictos desde una perspectiva ecosistémica para una gestión ambiental urbana completa. Los geovisores y los SIG se han convertido en herramientas útiles para la toma de decisiones en la gestión ambiental y la ecología del paisaje urbano (Pickett et al., 2011; Wu, 2014). Estas tecnologías facilitan la comprensión de las interacciones entre los elementos bióticos, abióticos y antropogénicos del ecosistema urbano al permitir la integración y visualización de datos espaciales complejos.

En este contexto, la creación de un geovisor que identifique y mapee los conflictos ambientales en Bogotá se presenta como una solución innovadora para abordar la complejidad socioecológica urbana. Analizar patrones de cambio en el uso del suelo, evaluar la conectividad ecológica, modelar escenarios futuros de cambio climático y ambiental, facilitar la participación ciudadana en el análisis y monitoreo de problemas ambientales locales y visualizar la distribución espacial de los impactos ambientales y su relación con factores socioeconómicos será posible con esta herramienta. Además de mejorar la comprensión de los conflictos socioambientales en Bogotá, la implementación de este geovisor establecerá una base sólida para la toma de decisiones informadas en la gestión ambiental urbana, contribuyendo así a la creación de una ciudad más sostenible y resiliente.

Para responder a la pregunta de investigación y abordar la compleja realidad socioambiental de Bogotá: Es esencial tener en cuenta varios aspectos de la gestión ambiental y de la ecología urbana para identificar, comprender y resolver de manera efectiva los conflictos ambientales en Bogotá.

La ecología del paisaje urbano analiza los ecosistemas en ambientes urbanos, incluyendo tanto los componentes naturales como los construidos. Al proporcionar una base fundamental para la planificación y gestión ambiental, este enfoque permite comprender cómo los elementos bióticos y abióticos se organizan y funcionan en el ambiente urbano (Pickett et al., 2011). Esta perspectiva es fundamental para abordar los conflictos ambientales, ya que permite apreciar cómo las transformaciones en el paisaje urbano tienen un impacto en la funcionalidad ecológica y la calidad de vida.

En este contexto, los servicios ecosistémicos urbanos juegan un papel vital, ya que abarcan los beneficios que los ecosistemas ofrecen a la población, incluyendo soporte, regulación, aprovisionamiento y servicios culturales (Gómez-Baggethun & Barton, 2013). Comprender estos servicios posibilita la creación de políticas y estrategias de planificación que fomenten la sostenibilidad y maximicen los beneficios, contribuyendo a la preservación y potenciación de los servicios que los ecosistemas urbanos brindan. Para desarrollar soluciones que disminuyan los efectos perjudiciales de los conflictos ambientales en la calidad de la vida urbana, esto es fundamental.

Por otro lado, la capacidad de los ecosistemas urbanos para absorber perturbaciones y reorganizarse, manteniendo su identidad, función y estructura fundamentales, se conoce como resiliencia urbana (Meerow et al., 2016). Para enfrentar desafíos como el cambio climático y otros efectos antropogénicos, es fundamental esta habilidad de recuperación y adaptación. Se puede evaluar cómo los conflictos ambientales afectan la capacidad de los ecosistemas para mantener su funcionalidad y adaptarse a nuevas situaciones al comprender la resiliencia urbana.

La gobernanza ambiental urbana también es esencial porque incluye las estructuras institucionales y los procesos de toma de decisiones que tienen un impacto en la administración de los recursos naturales y los problemas ambientales en las ciudades (Bai et al., 2010). La colaboración entre varios actores y niveles de gobierno, la participación de

la población y la implementación de políticas ambientales sostenibles son necesarias para una gobernanza efectiva. La resolución de conflictos ambientales y la eficiencia de herramientas como los geovisores están directamente influenciados por cómo se manejan estos elementos.

En situaciones particulares, como la de Bogotá, donde los conflictos socioambientales son complejos y multifacéticos, es fundamental comprender la conexión entre sociedad y espacio, según la geografía crítica. La capacidad de los gestores ambientales para abordar estos conflictos de manera efectiva se ve limitada por la falta de una plataforma que integre información desde una perspectiva ecosistémica. Esto enfatiza la importancia de una perspectiva que tenga en cuenta la dimensión espacial de los problemas y fomente la participación de la comunidad en la gobernanza ambiental. Es fundamental llevar a cabo un análisis que tenga en cuenta tanto los aspectos ecológicos como los sociales y políticos debido a la variedad de problemas ambientales presentes en la ciudad, como la contaminación y la presión sobre los ecosistemas (Moraes, 2009).

Los SIG son fundamentales para el análisis espacial de patrones y procesos ecológicos en ambientes urbanos (Pickett et al., 2011). Los gestores urbanos pueden tomar decisiones informadas basadas en evidencia espacial y temporal gracias a la facilidad de recopilación, análisis y visualización de datos geoespaciales gracias a estos sistemas. La visualización de mapas de actores, líneas de tiempo y análisis relacionales ayuda a reconocer, comprender y resolver los conflictos al incorporar los SIG en la gestión de conflictos ambientales.

La ecología ambiental en entornos urbanos se presenta como un área que integra diversas disciplinas, enfocándose en las interacciones complejas que ocurren entre los sistemas sociales y ecológicos en áreas urbanas. Este campo reconoce que las ciudades son ecosistemas mixtos donde se combinan procesos naturales y actividades humanas (Collins et al., 2011). Este enfoque es esencial para entender los conflictos socioambientales en las ciudades, ya que permite explorar cómo los cambios en el paisaje urbano crean tensiones entre distintos grupos sociales y afectan la disponibilidad de servicios ecosistémicos. La ecología ambiental subraya la importancia de adoptar enfoques integrales que reconozcan la conexión entre la salud de los ecosistemas urbanos y el bienestar de las comunidades humanas (Grimm et al., 2008).

Los procesos de urbanización acelerada en América Latina han agravado las disputas por el acceso y la gestión de los recursos naturales en las ciudades, dando lugar a lo que ciertos autores llaman "injusticia ambiental urbana" (Swyngedouw & Heynen, 2003). Esta visión teórica es especialmente importante para analizar la distribución desigual de los efectos ambientales en las áreas urbanas, donde las comunidades más desfavorecidas tienden a agruparse en zonas con mayor deterioro ecológico y menos acceso a servicios ecosistémicos de buena calidad.

Es allí donde se analiza la obra de Gabriela Merlinsky que representa un pilar clave en el estudio de disputas socioambientales en América Latina, especialmente por su enfoque metodológico para tratar la dimensión política y territorial de estas problemáticas. En "Cartografías del conflicto ambiental en Argentina" (2013), Merlinsky elabora un marco de análisis que facilita la comprensión de los conflictos ambientales como procesos sociohistóricos intrincados, en los que se entrelazan diversas escalas temporales y espaciales. Su perspectiva subraya la necesidad de entender que los conflictos ambientales no son solo luchas por recursos, sino que abarcan distintas concepciones sobre el territorio, modelos de desarrollo y maneras de ocupar el espacio urbano.

El enfoque metodológico presentado por Merlinsky (2013) en "Cartografías del conflicto ambiental en Argentina" propone una ruptura con las formas tradicionales de analizar cuestiones ambientales al incluir la dimensión conflictiva como un componente esencial de los problemas socioambientales. Su propuesta cartográfica no se restringe a mostrar espacialmente los problemas ambientales, sino que pretende "visibilizar las disputas en torno al ambiente como un campo de lucha por la apropiación material y simbólica del territorio" (Merlinsky, 2013, p. 45). Desde este punto de vista se permite entender que los conflictos ambientales reflejan tensiones más profundas vinculadas a modelos de desarrollo, visiones sobre la naturaleza y modalidades de organización social, aspectos que son cruciales para la elaboración de herramientas de análisis como los geovisores.

La metodología de "mapeo colectivo" que presenta Merlinsky (2013) es una herramienta esencial para la elaboración participativa de mapas de conflictos ambientales, pues permite reunir diversas visiones y conocimientos sobre los territorios en conflicto. De acuerdo con la autora, el mapeo colectivo promueve "la construcción de un conocimiento situado que recupera las experiencias territoriales de los actores involucrados en los conflictos"

(Merlinsky, 2013, p. 78). Esta metodología es especialmente importante en entornos urbanos complejos como Bogotá, donde la variedad de actores y la diversidad de escalas territoriales requieren estrategias participativas que capten la pluralidad de opiniones sobre los problemas socioambientales.

En "Cartografías del conflicto ambiental en Argentina", Merlinsky (2013) desarrolla el término "territorios en disputa", el cual hace alusión a espacios donde diversas lógicas de apropiación del territorio se entrelazan, provocando tensiones y conflictos. La autora enfatiza que dichos territorios "se caracterizan por la coexistencia conflictiva de diferentes racionalidades territoriales que compiten por el control de los recursos y la definición de los usos legítimos del espacio" (Merlinsky, 2013, p. 156).

Esta idea resulta esencial para examinar los conflictos socioambientales en entornos urbanos, ya que facilita la identificación de las zonas de la ciudad donde las fricciones entre distintos modelos de uso del suelo, administración ambiental y apropiación del territorio se manifiestan con mayor intensidad.

La idea teórica de Merlinsky (2013) sobre la "politización de la cuestión ambiental" ayuda a entender de qué manera los asuntos ambientales se convierten en temas de interés público que activan a diversos actores sociales y dan lugar a procesos de organización y resistencia. De acuerdo con la autora, la politización del medio ambiente implica "la construcción de marcos interpretativos que permiten a los actores sociales significar los problemas ambientales como injusticias que requieren respuestas colectivas" (Merlinsky, 2013, p. 201). Este proceso de politización es crucial para captar el surgimiento y desarrollo de los conflictos socioambientales en entornos urbanos, ya que muestra cómo las comunidades impactadas construyen capacidades organizativas y narrativas que les permiten cuestionar los diagnósticos técnicos oficiales y presentar alternativas para la gestión territorial.

Además, Merlinsky (2017) en "Infraestructuras, ambiente y conflicto urbano" sugiere que es necesario examinar los conflictos sociales y ambientales en las ciudades teniendo en cuenta cómo las infraestructuras actúan como intermediarias entre la naturaleza y la sociedad, lo cual es especialmente importante en el contexto de Bogotá. Su teoría ayuda a comprender de qué manera las decisiones relacionadas con la infraestructura urbana (como el transporte, el manejo de residuos y la gestión del agua) tienen impactos variados en el

territorio y pueden dar lugar a situaciones de conflicto. Este enfoque proporciona elementos esenciales para la creación de herramientas de análisis espacial, como los geovisores, ya que resalta la importancia de mapear no sólo los conflictos, sino también las redes de actores y las infraestructuras que influyen en ellos.

Los conflictos socioambientales urbanos relacionados con el entorno no pueden ser entendidos solo desde enfoques técnicos o ambientales, sino que es necesario un examen de su aspecto político y de las dinámicas de poder que los determinan (Harvey, 2012). Este enfoque reconoce que la distribución inequitativa de los recursos naturales en las ciudades y la variada repercusión de los problemas ambientales son reflejos de estructuras sociales más amplias que promueven la desigualdad y la exclusión. En el ámbito latinoamericano, estos conflictos a menudo ponen de manifiesto las tensiones entre modelos de desarrollo que extraen recursos y alternativas que se fundamentan en la sostenibilidad y la justicia ambiental (Alimonda, 2011).

Es allí donde la gestión de los conflictos ambientales en las ciudades necesita aceptar la diversidad de conocimientos y la validez de varias formas de entender el territorio, lo que abarca el conocimiento especializado, el saber técnico institucional y el conocimiento de las comunidades (Escobar, 2011). Esta visión es esencial para crear herramientas tecnológicas como los geovisores, los cuales deben combinar no solo datos técnicos, sino también la información generada por las comunidades implicadas y promover procesos participativos en el análisis territorial.

La ecología política en el ámbito urbano ha introducido el término "metabolismo urbano político" para estudiar cómo las dinámicas metabólicas de las ciudades están influenciadas por estructuras de poder que deciden qué recursos se mueven, hacia dónde van y quién tiene la autoridad sobre su repartición (Kaika & Swyngedouw, 2000). Este enfoque ayuda a entender que los conflictos socioambientales en entornos urbanos no son simplemente luchas por recursos limitados, sino que reflejan tensiones más profundas relacionadas con el control de los procesos metabólicos de las ciudades y la desigualdad en la distribución de sus beneficios y cargas ambientales. En lugares como Bogotá, el estudio del metabolismo urbano político puede mostrar cómo las elecciones sobre infraestructuras, la gestión de desechos y el acceso a servicios ambientales perpetúan y agravan desigualdades sociales ya existentes.

Los enfoques de la ecología política decolonial han subrayado la necesidad de examinar las disputas ambientales como manifestaciones de la "colonialidad de la naturaleza", una idea que se refiere a cómo los patrones coloniales de captura y significado de la naturaleza se siguen replicando en la actualidad (Alimonda, 2011). Esta visión es especialmente significativa para el estudio de conflictos socioambientales en áreas urbanas de América Latina, ya que ayuda a mostrar cómo los procesos de urbanización perpetúan lógicas de extracción y despojo que han sido históricamente parte de la relación colonial con los territorios. Incorporar esta perspectiva decolonial en herramientas para el análisis espacial puede ayudar a hacer visibles las continuidades entre los patrones históricos de colonización y las maneras actuales de apropiación territorial en contextos urbanos.

La ecología política desde una perspectiva feminista ha ofrecido visiones clave para entender los conflictos entre lo social y lo ambiental, mostrando cómo las relaciones de género influyen en las distintas vivencias de las cuestiones ambientales y en las maneras de organizar una respuesta a ellas (Rocheleau et al., 1996). Esta visión ayuda a reconocer que los efectos ambientales no impactan de igual forma a todas las personas, sino que varían de acuerdo con el género, la clase, la etnia y otras categorías sociales. En entornos urbanos, la ecología política feminista ha evidenciado que las mujeres a menudo desempeñan roles centrales en la organización de la comunidad frente a desafíos ambientales, creando estrategias para el cuidado del territorio que pueden ser valiosas para la gestión participativa de conflictos socioambientales.

El término "acumulación por despojo", propuesto por Harvey (2004) dentro de la ecología política de las ciudades, permite examinar cómo los actuales procesos de urbanización están vinculados a la apropiación individual de recursos urbanos colectivos (como parques, cuerpos de agua y la calidad del aire) que antes eran de uso público. Esta visión es clave para entender numerosos conflictos sociales y ambientales en las áreas urbanas, ya que muestra cómo la privatización y la comercialización de la naturaleza en las ciudades provocan reacciones y movilizaciones sociales que abogan por alternativas en la gestión de los recursos comunes. Los geovisores pueden ayudar a hacer visibles estos procesos de despojo al documentar las transformaciones en la propiedad y el acceso a recursos naturales urbanos a lo largo del tiempo.

Por último, la ecología política en entornos urbanos ha brindado valiosos aportes para el estudio de los "espacios de excepción ambiental", que se refieren a las áreas urbanas donde las regulaciones relacionadas con el medio ambiente son suspendidas o aliviadas para favorecer procesos de acumulación de capital (Swyngedouw, 2009). Estas áreas se distinguen por albergar actividades económicas con un fuerte impacto ambiental y poblaciones que carecen de la capacidad necesaria para resistir, creando geografía de sacrificio que refleja las formas más severas de la injusticia ambiental en contextos urbanos. El estudio de estos ámbitos de excepción es crucial para entender cómo se organizan territorialmente los conflictos socioambientales y puede ser incorporado en herramientas de representación espacial que muestren las desiguales geografías de la regulación ambiental.

4. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

El geovisor se crea con una combinación de métodos empíricos, estadísticos, teóricos y el análisis espacial con ayuda de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Desde los métodos empíricos, se usaron técnicas como la observación directa y la recopilación de información en campo sobre los conflictos ambientales en diferentes localidades de Bogotá. A este componente se sumó la revisión de bases de datos institucionales. Estas fuentes permitieron conformar un panorama integral de la conflictividad socioambiental y estructurar las bases para el desarrollo del geovisor.

En cuanto a los métodos estadísticos, se utilizaron procedimientos de estadística descriptiva para organizar y clasificar los conflictos por tipo, localidad y características físico-ambientales. Asimismo, se aplicaron técnicas de análisis espacial, estas herramientas permitieron sistematizar la información en una base de datos geoespacial, la cual constituye el insumo principal del geovisor.

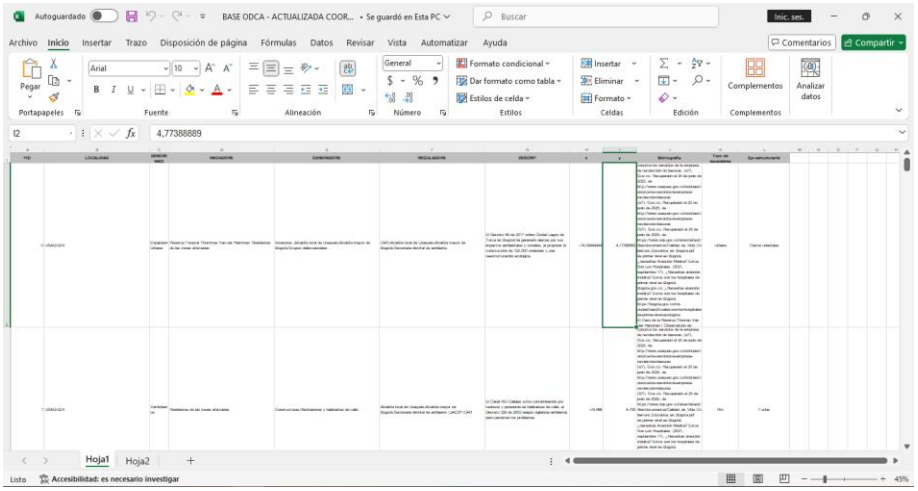
La etapa inicial del enfoque metodológico se enfocó en la revisión y reorganización de la base de datos de conflictos ambientales que había sido previamente creada por el Semillero de Investigación Conflictos Ambientales, Vida y Paz - CaM:βi0S. Esta base de datos original, desarrollada en formato Excel, incluía datos fundamentales sobre 41 conflictos

ambientales detectados en Bogotá mediante el proyecto ODCA, pero tenía limitaciones en cuanto a la georeferenciación, la organización de la información y las referencias bibliográficas (Martínez Abello, 2023).

El proceso de actualización de la base de datos implicó una revisión detallada de cada uno de los conflictos registrados, aplicando criterios de validación y completitud de información según las metodologías propuestas por Merlinsky (2013) para el mapeo de conflictos ambientales. Se establecieron campos estandarizados que incluyeron: código de identificación única del conflicto, localidad, iniciadores, generadores, reguladores, latitud y longitud, descripción, bibliografía correspondiente a la información dada en la columna anterior, tipo de ecosistema y eje estructurante (ver Figura 1), esta organización se planteó pensando en la creación del mapa interactivo en ArcgisPro y la creación del portal con la herramienta de WordPress. La georreferenciación constituye uno de los aspectos más críticos del proceso de actualización, ya que muchos conflictos carecían de coordenadas precisas o presentaban inconsistencias en su localización espacial.

Para resolver esta problemática, se implementó un protocolo de georreferenciación que combinó múltiples fuentes: revisión cartográfica usando Google Earth Pro, consulta de cartografía oficial del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y cuando fue posible, validación mediante trabajo de campo (Longley et al., 2015).

Figura 1. Base de datos actualizada en Excel.



Fuente: Elaboración propia.

Los métodos teóricos se centraron en el estudio y la combinación de trabajos académicos relacionados con la ecología urbana, la resiliencia y la gestión ambiental. Estas estrategias facilitaron el entendimiento de cómo interactúan los elementos bióticos, abióticos y sociales dentro del ecosistema urbano de Bogotá, además de señalar las áreas donde falta conocimiento que respaldan la necesidad de utilizar la herramienta tecnológica (Alberti, 2015; Wu, 2014).

El razonamiento tanto inductivo como deductivo fue empleado para conectar situaciones específicas con tendencias generales de conflictos, mientras que se utilizó un enfoque hipotético-deductivo para comprobar la idea de que un geovisor puede ayudar a entender y solucionar problemas ambientales (Meerow, Newell, & Stults, 2016).

Se utilizaron métodos específicos de los sistemas de información geográfica, incluyendo el procesamiento de capas temáticas para poder identificar mejor cada conflicto, así como la evaluación de la conectividad ecológica y la visualización interactiva de datos geográficos. Estas herramientas facilitaron la observación de la distribución geográfica de los conflictos y el estudio de su vínculo con factores ambientales y socioeconómicos, proporcionando una perspectiva completa sobre el análisis de la conflictividad en las ciudades (Pickett et al., 2011).

Creación de mapa interactivo en ArcGis Pro

El primer método aplicado consistió en el análisis y procesamiento de la base de datos a través de Sistemas de Información Geográfica (SIG), utilizando el software ArcGIS Pro (Environmental Systems Research Institute [ESRI], 2023). La implementación de esta tecnología geoespacial se respalda por su habilidad para integrar, analizar y exhibir datos espaciales de forma efectiva, lo que permite convertir información tabular en representaciones geográficas que facilitan el estudio del territorio (Longley et al., 2015). Esta estrategia metodológica es clave para llevar a cabo investigaciones que necesitan entender patrones espaciales e identificar relaciones geográficas entre diferentes variables.

El proceso de importación de datos se hizo por medio de la carga de la base de datos en formato CSV (Comma-Separated Values) al software de ArcGIS Pro, utilizando la herramienta "Add Data" del conjunto de herramientas disponibles. La selección del formato

CSV se fundamenta en su compatibilidad universal y su capacidad para preservar la integridad de los datos alfanuméricos y las coordenadas espaciales durante el proceso de transferencia (Chang, 2019).

Este procedimiento garantizó la correcta lectura de los campos de coordenadas geográficas (latitud y longitud) y la preservación de todos los atributos asociados a cada registro de la base de datos.

La conversión de los datos tabulares a una capa vectorial de puntos se ejecutó mediante la herramienta "XY Table to Point" del conjunto de Data Management Tools de ArcGIS Pro. Esta función permite la transformación automática de coordenadas espaciales expresadas en formato tabular hacia entidades geométricas de tipo punto, proceso conocido como geocodificación directa (Burrough et al., 2015). Durante este procedimiento, se estableció el sistema de coordenadas de referencia EPSG:9377, correspondiente al sistema de proyección específico requerido para el área de estudio, garantizando la precisión geoespacial y la compatibilidad con otros datasets utilizados en la investigación.

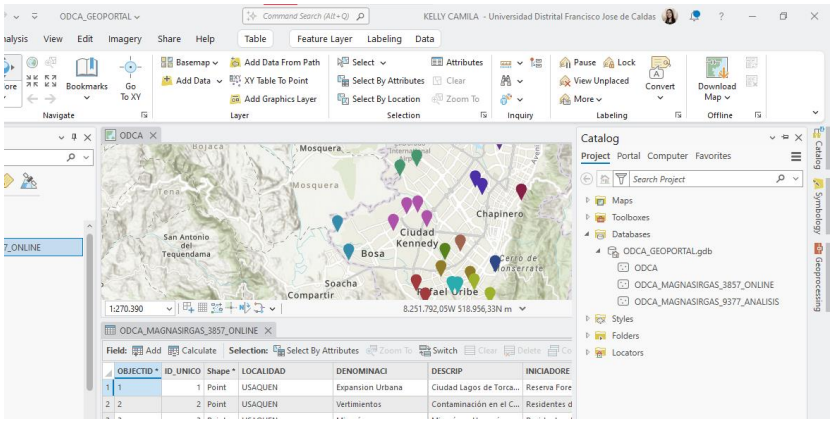
La validación geoespacial constituyó una fase crítica del procesamiento, implementándose mediante análisis visual y verificación de la coherencia posicional de los puntos generados. Este proceso de control de calidad incluyó la comparación con cartografía base de referencia y la identificación de posibles errores de georreferenciación, asegurando la confiabilidad de la información espacial (Bolstad, 2016). La configuración final de la simbología y la validación de los atributos asociados a cada entidad espacial completaron el proceso, preparando la capa resultante para su utilización en las fases subsecuentes del análisis espacial. Este procedimiento metodológico siguió los estándares establecidos para el manejo profesional de datos geoespaciales, garantizando la calidad y precisión de la información espacial generada.

Antes de la exportación de la base de datos en formato CSV, se debe hacer la creación de una Geodatabase (GDB) el cual es un paso metodológico fundamental para el almacenamiento organizado y eficiente de las capas geoespaciales generadas durante el proceso de análisis.

Esta decisión se fundamenta en las ventajas que ofrece el formato Geodatabase de Esri como sistema de gestión de datos espaciales, incluyendo su capacidad para mantener la integridad de los datos, el orden de las capas, optimizar el rendimiento de consultas espaciales y facilitar la implementación de reglas de topología y validación (Zeiler, 2010). La utilización de Geodatabase como contenedor de datos geoespaciales representa una práctica estándar en proyectos SIG profesionales, permitiendo la organización jerárquica de información espacial y la preservación de metadatos asociados a cada capa (ver Figura 2) (Environmental Systems Research Institute, 2023).

El proceso de creación de la Geodatabase se ejecutó mediante la herramienta "Create File Geodatabase" que se encuentra en el conjunto de Data Management Tools de ArcGIS Pro, así logrando un repositorio local con extensión .gdb optimizado para el almacenamiento de feature classes y datasets espaciales. La configuración de la Geodatabase incluyó la definición del sistema de coordenadas de referencia EPSG:9377 como sistema espacial por defecto, garantizando la consistencia geométrica de todas las capas almacenadas y eliminando la necesidad de transformaciones de coordenadas durante el análisis (Burrough et al., 2015). Esta estandarización del sistema de referencia espacial resulta crítica para mantener la precisión geométrica y facilitar operaciones de análisis espacial que involucren múltiples capas. La estructura organizativa de la Geodatabase se diseñó considerando los requerimientos específicos del proyecto, estableciendo una jerarquía lógica que facilite la gestión y acceso a la información espacial.

Figura 2. GDB estructurada con las capas del proyecto en ArcGis Pro.



Fuente: Elaboración propia.

El almacenamiento de las capas dentro de la Geodatabase proporciona ventajas significativas en términos de rendimiento, particularmente en operaciones de consulta espacial y análisis que involucran grandes volúmenes de datos, así como en la implementación de índices espaciales que optimizan las búsquedas geográficas (Longley et al., 2015). Adicionalmente, la utilización de este formato permite la implementación de dominios de atributos, subtipos y reglas de validación que garantizan la calidad e integridad de los datos almacenados.

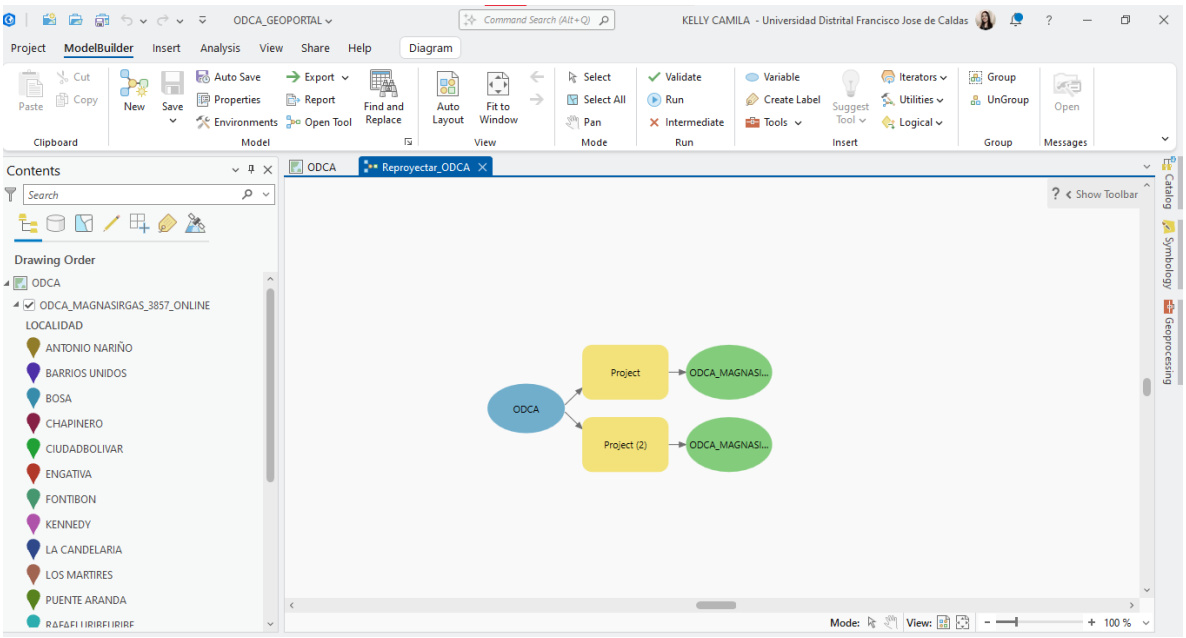
El proceso de actualización de la base de datos y los métodos específicos de los SIG, permitieron el proceso de asignar coordenadas precisas en sistema MAGNA-SIRGAS 2018 Bogotá (EPSG:9377) a todos los conflictos registrados, garantizando su correcta visualización en el geovisor, además de reproyectar la capa en WGS 1984 Web Mercator (EPSG:3857) (ver Figura 3), esto se hace con el fin de poder crear una capa de puntos, con ayuda de la base de datos ya actualizada con las coordenadas corregidas, se usa el amrco de referencia MAGNA-SIRGAS.

Esta proyección fue empleada para el procesamiento y análisis geoespacial de los conflictos ambientales en el ámbito local. El MAGNA-SIRGAS es el marco de referencia oficial adoptado en Colombia por el IGAC, diseñado para brindar mayor precisión en coordenadas y ajustarse a las condiciones geodésicas del país. En particular, la Zona Bogotá permite minimizar errores posicionales y garantizar que los análisis de proximidad, densidad y superposición espacial fueran confiables. Según Sánchez & Bernal (2017), el uso de MAGNA-SIRGAS en estudios locales asegura resultados más exactos al trabajar con escalas detalladas como las requeridas en investigaciones urbanas.

En cuanto a WGS 1984 Web Mercator Auxiliary Sphere (EPSG: 3857), se ejecuta esta proyección porque es el sistema de referencia estándar en plataformas web como ArcGIS Online y Google Maps, lo que permite la visualización e integración de datos en entornos interactivos y mapas base globales. Su uso garantiza la compatibilidad con servicios en línea, facilita la publicación del geovisor y asegura que los datos puedan ser consultados por usuarios sin necesidad de realizar transformaciones adicionales. Como señalan Snyder (1987) y Battersby et al. (2014), el Web Mercator, a pesar de sus distorsiones en áreas y distancias, es el más adecuado para aplicaciones de cartografía web al priorizar la navegabilidad y el acceso universal.

Seguido de esto, se hace la actualización de la tabla de atributos el cual constituyó un proceso metodológico esencial para enriquecer la información espacial disponible y garantizar la trazabilidad de las fuentes documentales de cada conflicto registrado. Este procedimiento se fundamenta en la necesidad de mantener metadatos actualizados y referencias verificables que permitan la validación posterior de la información geoespacial utilizada en el análisis (Longley et al., 2015).

Figura 3. ModelBuilder en ArcgisPro donde se desarrolla la ruta con las herramientas del programa para la reproyección de las capas.



Fuente: Elaboración propia.

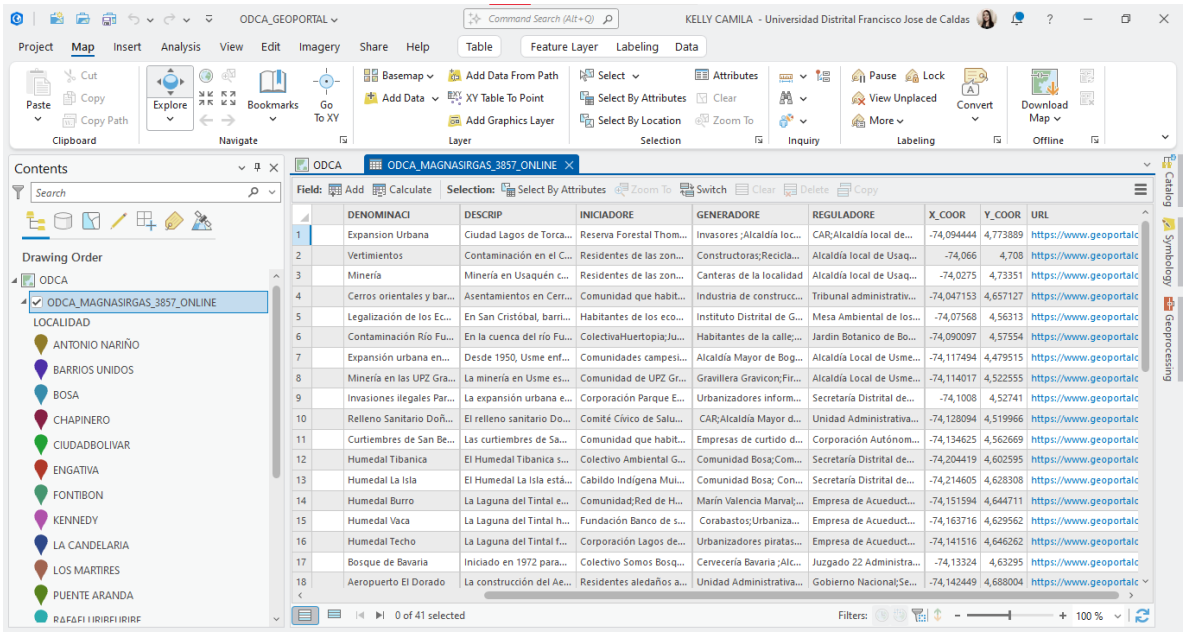
La modificación de estructuras de datos en entornos SIG requiere particular atención a la integridad de la información existente y la compatibilidad con los procesos de análisis subsecuentes.

El proceso de incorporación de una nueva columna se ejecutó mediante el acceso a la tabla de atributos de la capa de puntos generada, utilizando la funcionalidad "Open Attribute Table" disponible en el menú contextual de la capa dentro de la tabla de contenido de ArcGIS Pro. Una vez abierta la tabla de atributos, se procedió a la creación de un nuevo campo denominado "URL" mediante la herramienta "Add Field" del conjunto de opciones

de gestión de campos (Field Management). La configuración del nuevo campo se estableció con tipo de datos "Text" y longitud suficiente para almacenar direcciones web completas, asegurando la capacidad de contener URLs del geovisor sin problemas para poder acceder a la información (Chang, 2019).

La creación del campo "URL" se llevó a cabo mediante la introducción manual de los enlaces del geovisor correspondientes a cada conflicto registrado, estableciendo la conexión directa entre cada punto georreferenciado y su representación en el geovisor institucional. Este proceso incluyó la verificación de la funcionalidad de cada enlace del geovisor y la confirmación de que las URLs dirigían efectivamente a la información específica de cada conflicto dentro de la plataforma geovisor (ver Figura 4).

Figura 4. Tabla de atributos actualizada.



Fuente: Elaboración propia.

La actualización de las descripciones existentes se ejecutó mediante la edición directa de los campos descriptivos en la tabla de atributos, utilizando las herramientas de edición de ArcGIS Pro para corregir inconsistencias, completar información faltante y estandarizar la terminología utilizada, para que en la interfaz de ArcGis Online aparezca la información completa y no se vea incompleta. Este proceso incluyó la revisión sistemática de cada

registro para asegurar la coherencia en la nomenclatura, la corrección de errores tipográficos y la incorporación de información adicional relevante para el análisis espacial.

La validación final del proceso de actualización se ejecutó mediante la verificación de la integridad de todos los campos, confirmando que no existieran valores nulos en los campos y que la información incorporada mantuviera la consistencia requerida para el análisis geoespacial posterior (Burrough et al., 2015).

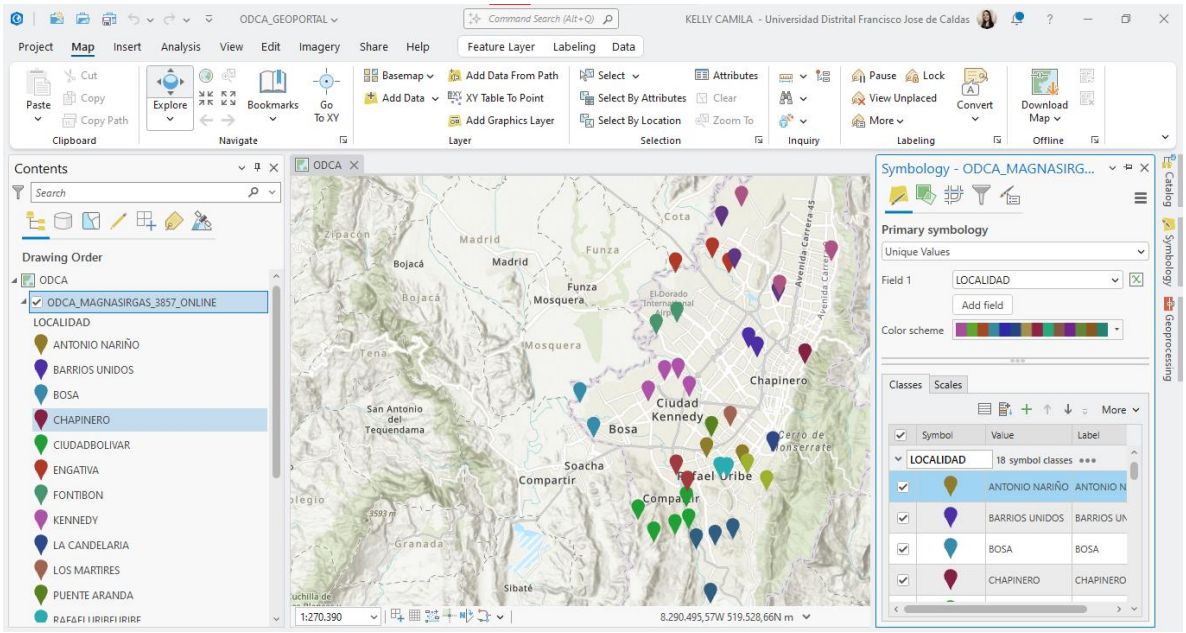
La configuración de la simbología es un paso importante para optimizar la representación visual de los datos espaciales y facilitar la interpretación de los patrones geográficos identificados en el análisis. Este procedimiento se fundamenta en los principios de cartografía temática y visualización de información geográfica, donde la selección apropiada de símbolos, colores y escalas de representación determina la efectividad comunicativa del mapa resultante (Slocum et al., 2009). La implementación de una simbología adecuada no solo mejora la legibilidad del producto cartográfico, sino que también permite la identificación visual de patrones espaciales y la diferenciación efectiva entre categorías de datos (Brewer, 2005).

Para llevar a cabo el proceso de la simbología se realizó mediante la selección de la capa de puntos en la tabla de contenido de ArcGIS Pro, seguido de la activación del panel "Symbology" a través del menú contextual "Symbology" o mediante la pestaña "Appearance" en la cinta de herramientas. Una vez abierto el panel de simbología, se procedió a la evaluación de las opciones de representación disponibles, considerando el tipo de datos (puntos), la naturaleza de los atributos a representar y los objetivos comunicativos del mapa (Dent et al., 2009). La configuración inicial incluyó la selección del método de simbolización más apropiado para representar la información espacial, evaluando opciones como símbolo único, categorías únicas, cantidades graduadas o símbolos proporcionales según la naturaleza de los datos disponibles.

La personalización de los símbolos se ejecutó mediante la modificación de los parámetros visuales fundamentales, incluyendo la forma del símbolo, el tamaño, el color y la transparencia de los elementos gráficos. Este proceso incluyó la selección de símbolos apropiados desde la galería de símbolos predeterminados de ArcGIS Pro o la creación de símbolos personalizados que respondan a las necesidades específicas de representación

del proyecto (MacEachren, 2004). La configuración del color se realizó considerando los principios de percepción visual y accesibilidad, asegurando el contraste adecuado con el fondo cartográfico y la diferenciación efectiva entre categorías cuando aplique (ver Figura 5). Adicionalmente, se ajustó el tamaño de los símbolos para garantizar su visibilidad en diferentes escalas de visualización sin comprometer la legibilidad del mapa, y teniendo en cuenta que esta simbología debía ser amigable visualmente al momento de compartir la capa en ArcGis Online, no solo visual sino fácil de dar clic al momento de configurar los pop-ups. La organización de las clases simbólicas resultó en la representación de 18 categorías de localidad diferentes, cada una con su símbolo y color distintivo, como se observa en el panel "Classes" de la simbología configurada.

Figura 5. Configuración de simbología de la capa.



Fuente: Elaboración propia.

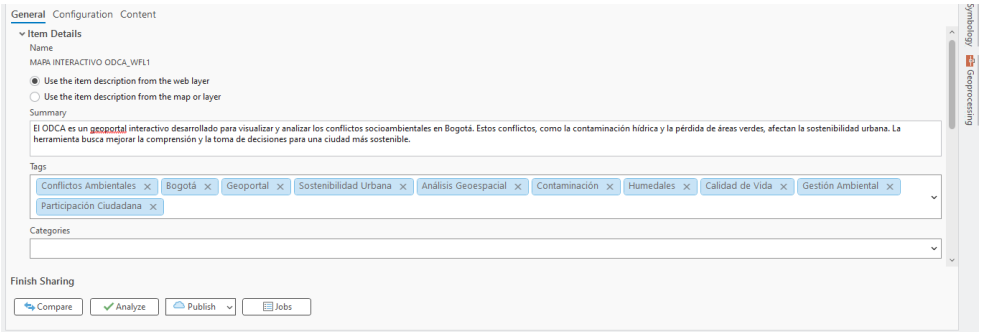
La tabla de símbolos incluyó localidades como Antonio Nariño, Barrios Unidos, Bosa, Chapinero, Ciudadbolívar, Engativá, Fontibón, Kennedy, La Candelaria, Los Mártires, Puente Aranda y Rafael Uribe Uribe, entre otras, cada una representada con marcadores de pin en colores específicos que facilitan la identificación visual inmediata en el mapa. Esta configuración permite la visualización simultánea de la distribución espacial de conflictos y

su clasificación administrativa, proporcionando una herramienta de análisis visual efectiva para identificar patrones de concentración por localidad (Longley et al., 2015).

Para poder compartir el mapa en ArcGis Online, se debe tener en cuenta que se inició con la preparación y normalización de la base en Excel, asegurando una estructura tabular consistente: nombres de campos cortos y sin espacios (por ejemplo, LOCALIDAD, DENOMINACI, DESCRIPCION, ACTORES, URL, ID_UNICO), coordenadas en columnas separadas (LONG, LAT) con separador decimal de punto y la presencia de un identificador numérico único (ID_UNICO) para cada registro. Esta estandarización previa es crítica para evitar errores de tipado al migrar a SIG y para habilitar la publicación sin advertencias por reasignación de IDs; además, facilita controles de calidad posteriores, una buena práctica reconocida en la literatura sobre calidad de información geográfica y trazabilidad de fuentes, estos pasos se desarrollaron en la actualización de la tabla de atributos.

Para la publicación se realizó desde ArcGIS Pro con Share en la opción Web Layer seleccionando Feature como tipo de capa, completando nombre, resumen y etiquetas, y habilitando solo las capacidades necesarias (consulta, y exportación si aplica). Antes de compartir, ejecutamos Analyze para resolver advertencias (por ejemplo, eliminación de basemaps del proyecto que no se publican) y activamos “Allow assignment of unique numeric IDs”, vinculando nuestro campo ID_UNICO para evitar la reasignación de identificadores al pasar a la web (ver Figura 6). Esta secuencia está alineada con el flujo oficial de Share a web feature layer y con las opciones de configuración recomendadas por Esri.

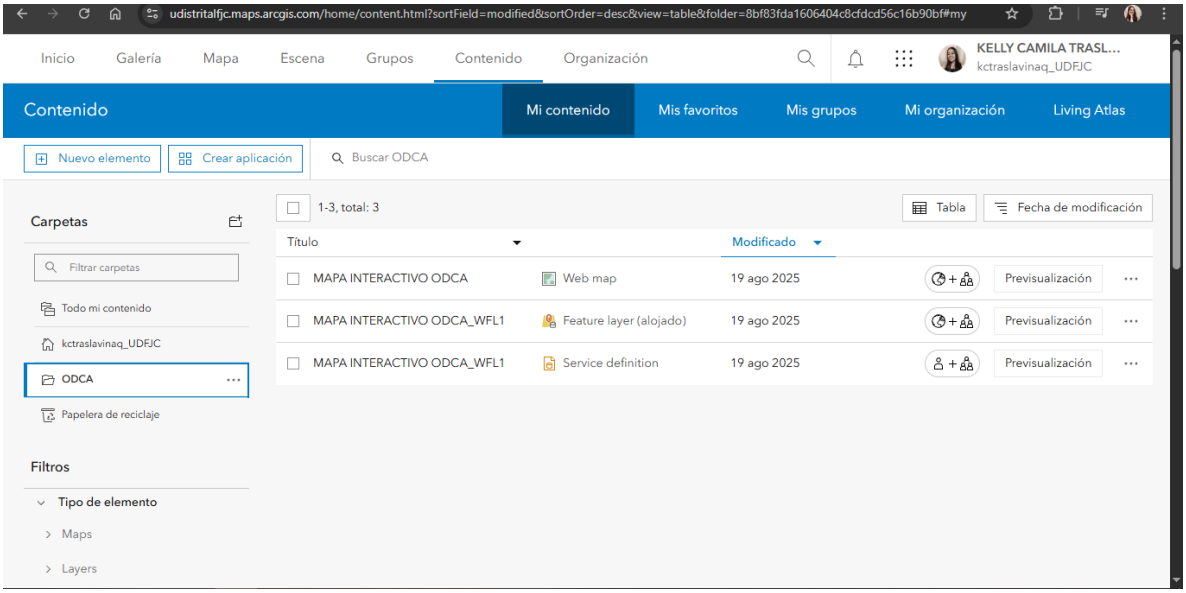
Figura 6. Características del mapa, resumen y etiquetas útiles para ArcGis Online.



Fuente: Elaboración propia.

Una vez ejecutado ese paso, el mapa se alojará en el perfil de Esri, antes de compartir el mapa en ArcGis Online, se creó una carpeta en el perfil nombrada como “ODCA” para poder alojar la información de manera organizada y completa (ver Figura 7). Esto se llevó a cabo con el fin de mantener el orden de los datos, para poder facilitar el mantenimiento a futuro de ellos y mejorar la información. Además, de que se realizó teniendo en cuenta que la pagina quedará para el semillero y es importante tener en cuenta que la información se va a heredar y así mismo se debe facilitar que se comparta de manera segura y sin cambios que perjudique ya el producto.

Figura 7. Carpeta creada en ArcGis Online para alojar el mapa interactivo y carpetas asociadas.



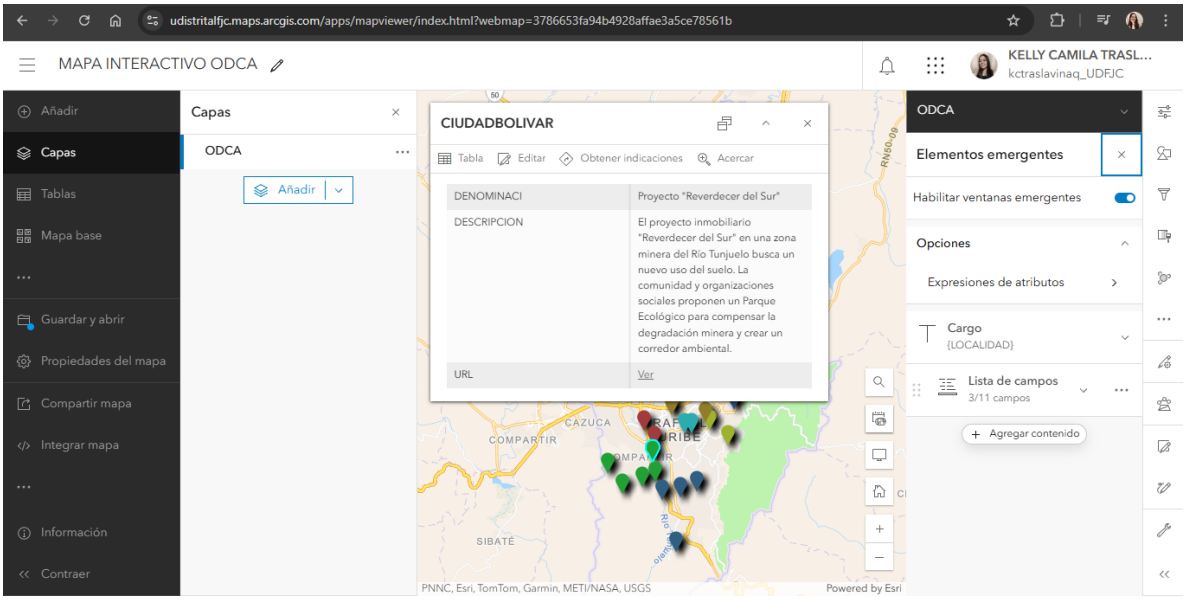
Fuente: Elaboración propia.

Una vez publicada la capa de conflictos ambientales en ArcGIS Online, fue necesario personalizar las ventanas emergentes o *pop-ups*. De manera predeterminada, el visor muestra todos los campos de la tabla de atributos en formato tabular, lo cual resulta poco práctico y sobrecarga de información al usuario final.

Por ello, se optó por rediseñar la visualización de estos elementos, priorizando claridad, relevancia y facilidad de navegación. Según Esri (s. f.-a), la configuración de *pop-ups* es esencial para “contar una historia con los datos” y mejorar la experiencia interactiva. El

primer paso consistió en activar las ventanas emergentes desde el panel de configuración de la capa en el Map Viewer. Una vez habilitadas, se procedió a desactivar la lista completa de campos para evitar que aparecieran atributos innecesarios o de carácter técnico (ver figura 8). Esto permitió concentrarse únicamente en aquellos campos relevantes para la comprensión del conflicto, entre ellos la denominación del caso, su descripción y la referencia web asociada. Esta curaduría de atributos responde a la necesidad de presentar información precisa y significativa, reduciendo ruido visual y favoreciendo el acceso rápido a lo esencial, en concordancia con los lineamientos de calidad de la información geográfica discutidos por Goodchild y Li (2012).

Figura 8. Configuración de pop-ups.



Fuente: Elaboración propia.

El resultado fue un diseño de *pop-up* sencillo pero eficaz, en el que el usuario puede identificar rápidamente el conflicto, leer su descripción breve y, si lo desea, acceder al documento de soporte con un solo clic. Este proceso ilustra cómo la configuración de elementos emergentes no solo responde a un criterio estético, sino que se convierte en una estrategia metodológica para mejorar la interacción entre los usuarios y los datos espaciales. Tal como señalan Battersby, Finn, Usery & Yamamoto (2014), las elecciones

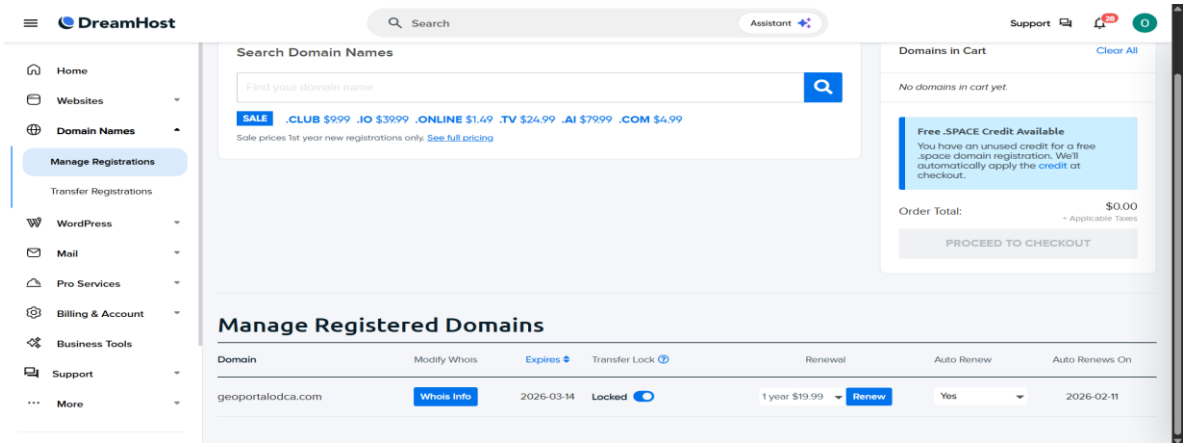
de diseño en la cartografía web —incluidos los *pop-ups*— influyen directamente en la interpretación y usabilidad de la información geográfica.

Desarrollo técnico del sitio web.

El primer paso para garantizar la identidad digital del observatorio consistió en el registro de un dominio web propio. El dominio cumple la función de identificador único en Internet, lo que asegura accesibilidad a nivel global y facilita la indexación en motores de búsqueda.

Para este proyecto se utilizó el proveedor *DreamHost,* que ofrece la posibilidad de gestionar tanto el dominio como el hosting desde un mismo panel de control (ver Figura 9).

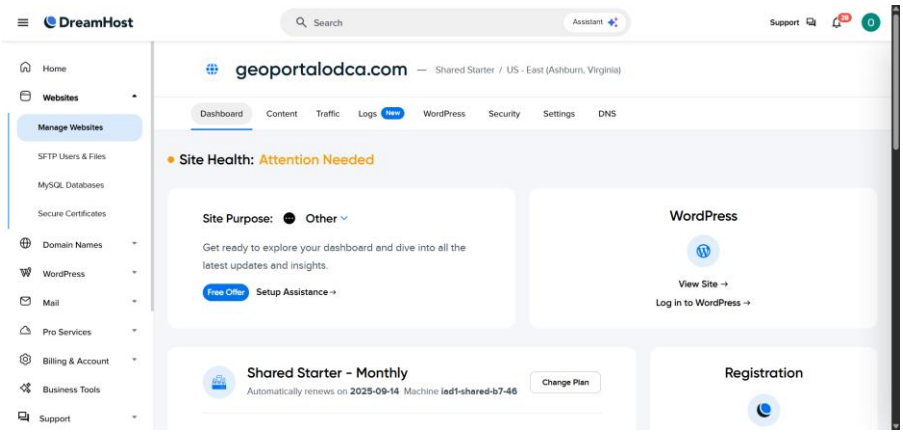
Figura 9. Panel de DreamHost mostrando el registro del dominio del observatorio.



Fuente: Elaboración propia.

El segundo componente de la infraestructura fue la contratación de un servicio de alojamiento web compartido en DreamHost. El *hosting* provee el espacio en servidores remotos donde se almacenan los archivos y bases de datos del sitio, además de servicios de red como DNS, seguridad *Secure Sockets Layer (SSL)* y copias de respaldo (ver Figura 10).

Figura 10. Configuración del hosting en DreamHost.

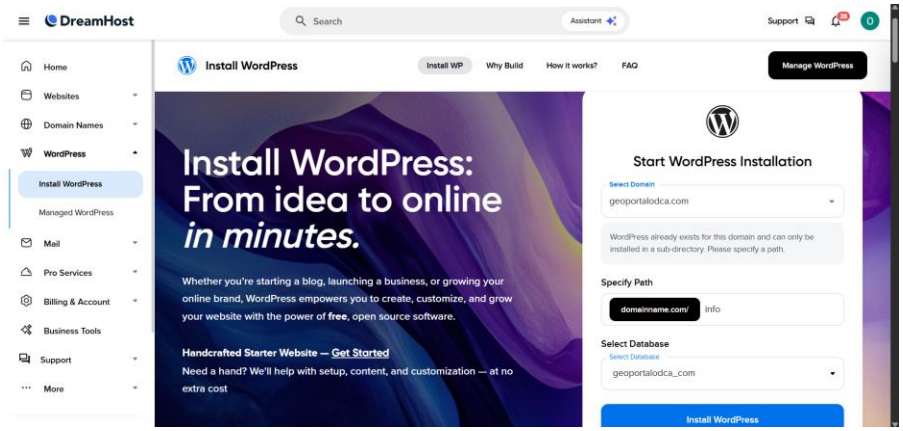


Fuente: Elaboración propia.

Una decisión metodológica clave fue optar por hosting administrado en lugar de servidores dedicados, priorizando facilidad de uso, menor costo inicial y disponibilidad de soporte técnico.

La instalación de WordPress, plataforma por la cual se va a desarrollar toda la estructura del geovisor, se realizó con el asistente automático de DreamHost, que configuró en minutos la base de datos *MySQL*, el entorno *PHP* y los archivos base del *CMS* (*Content Management System*) (ver Figura 11).

Figura 11. Asistente de instalación de WordPress en DreamHost.

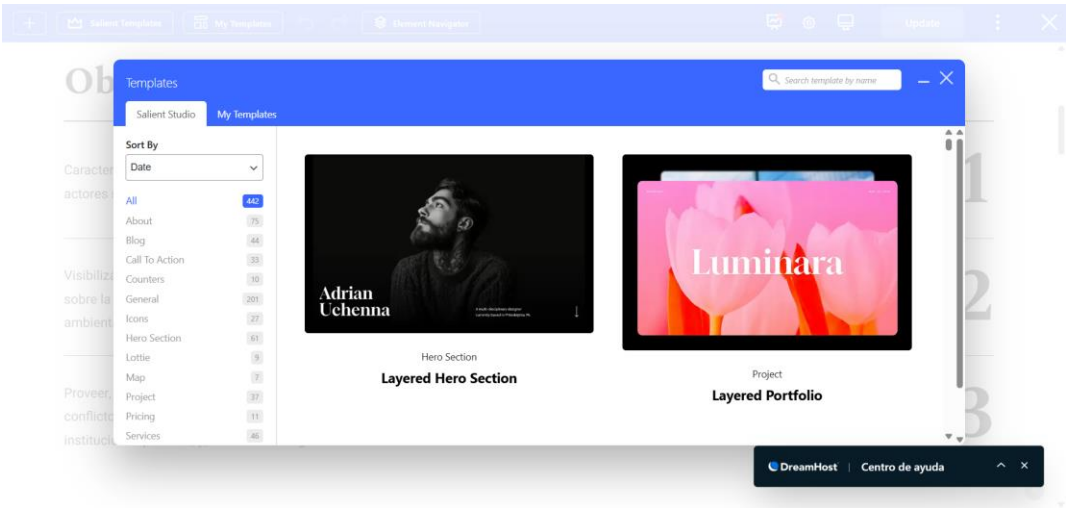


Fuente: Elaboración propia.

La elección de WordPress como Content Management System (CMS) se fundamenta en ventajas como lo es la facilidad de mantenimiento a la información, lo que nos permite que personal no técnico pueda añadir, modificar o eliminar información desde un panel administrativo sin editar código. La extensibilidad que nos ofrece más de 50.000 *plugins* gratuitos y de pago, lo que posibilita agregar funcionalidades avanzadas sin desarrollar desde cero. La escalabilidad, es decir que soporta proyectos de pequeño y gran tamaño, lo que garantiza que el observatorio pueda crecer en volumen de datos sin necesidad de migrar de plataforma. Su ecosistema abierto, al ser software libre, cuenta con una comunidad global que contribuye a la actualización constante y a la reducción de vulnerabilidades de seguridad y, por último, frente a frameworks a medida (ej. Django, Laravel), WordPress reduce la curva de aprendizaje, facilita la transferencia de conocimiento y asegura que futuros responsables no dependan exclusivamente de un desarrollador especializado.

En cuanto a el diseño visual se implementó mediante el tema "*Salient*", caracterizado por su flexibilidad, compatibilidad con constructores visuales y disponibilidad de plantillas prediseñadas. Esto permitió acelerar la construcción inicial y asegurar consistencia visual entre secciones (ver Figura 12).

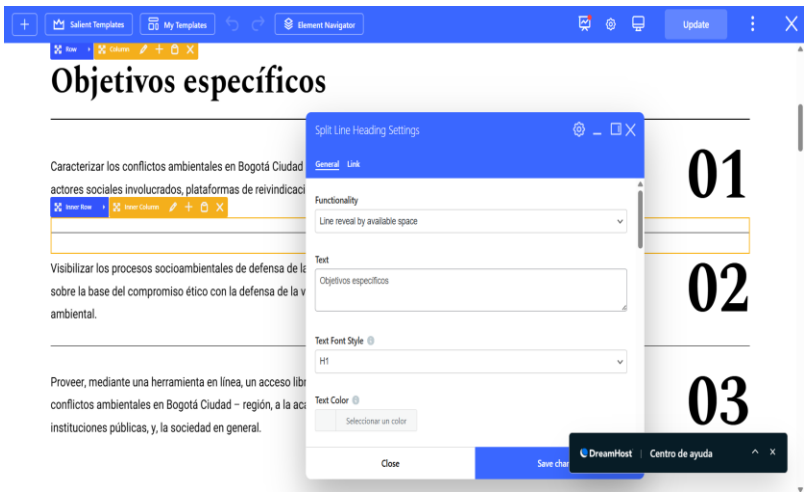
Figura 12. Vista de la biblioteca de plantillas del tema Salient.



Fuente: Elaboración propia.

El *WPBakery Page Builder*, integrado en *Salient*, proporcionó un sistema *drag-and-drop* que permitió diseñar *layouts* personalizados sin necesidad de editar código *HTML/CSS* de forma directa (ver Figura 12). Esta metodología aceleró la fase de prototipado y facilitó iteraciones rápidas en respuesta al feedback de usuarios y equipo de trabajo.

Figura 12. Interfaz de WPBakery mostrando la construcción modular de un layout.



Fuente: Elaboración propia.

Para establecer la arquitectura de la información, antes de la implementación, se elaboró un *wireframe* en el que se representaron jerárquicamente los elementos principales: encabezado, menú de navegación, mapa interactivo, secciones de noticias, buscador de conflictos y página del laboratorio. El wireframe fue diseñado bajo criterios de usabilidad y accesibilidad web, siguiendo recomendaciones de la *Web Content Accessibility Guidelines*. Esto permitió priorizar la legibilidad, contraste de colores, y jerarquía clara de la información, aspectos claves en proyectos de divulgación científica (Nielsen, 1999).

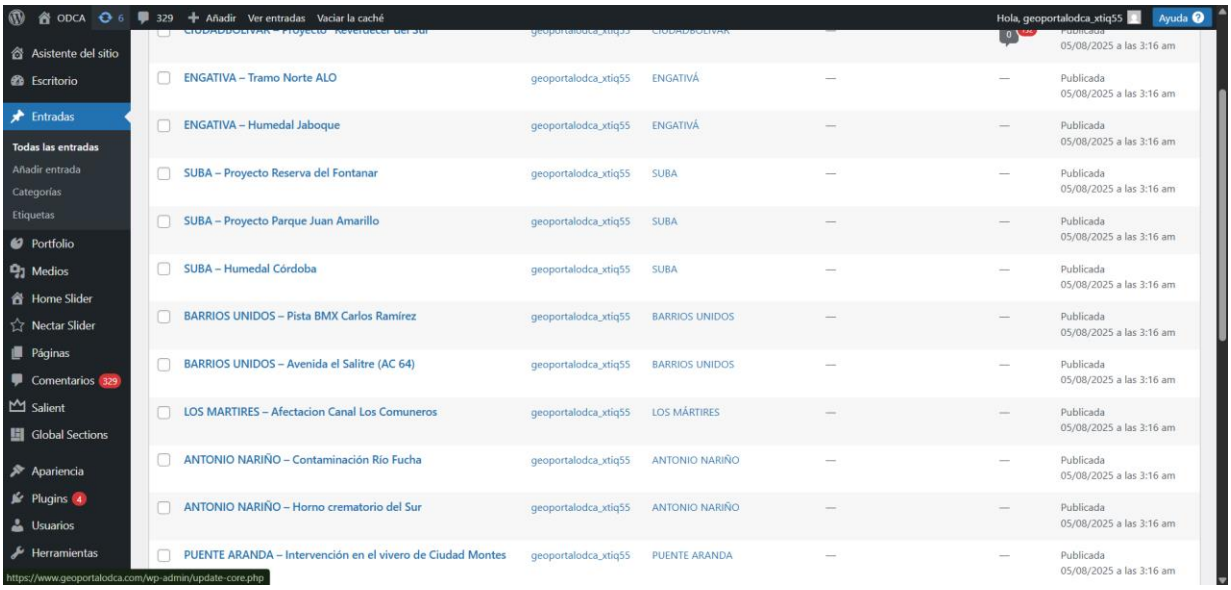
Para manejar los datos de forma estructurada, se implementó un *Custom Post Type (CPT)* denominado *Conflictos Ambientales*. A diferencia de los posts estándar de WordPress, el CPT permitió organizar atributos específicos como:

- Nombre del conflicto.

- Ubicación geográfica (latitud/longitud).
- Tipo de conflicto (agua, aire, suelo, biodiversidad).
- Año de inicio.
- Imágenes y multimedia.

El uso de CPT garantizó que el sistema pudiera tratar cada conflicto como un objeto único, con metadatos reutilizables para búsquedas, categorización y vinculación con el mapa (ver Figura 13).

Figura 13. CPT en el panel de WordPress.



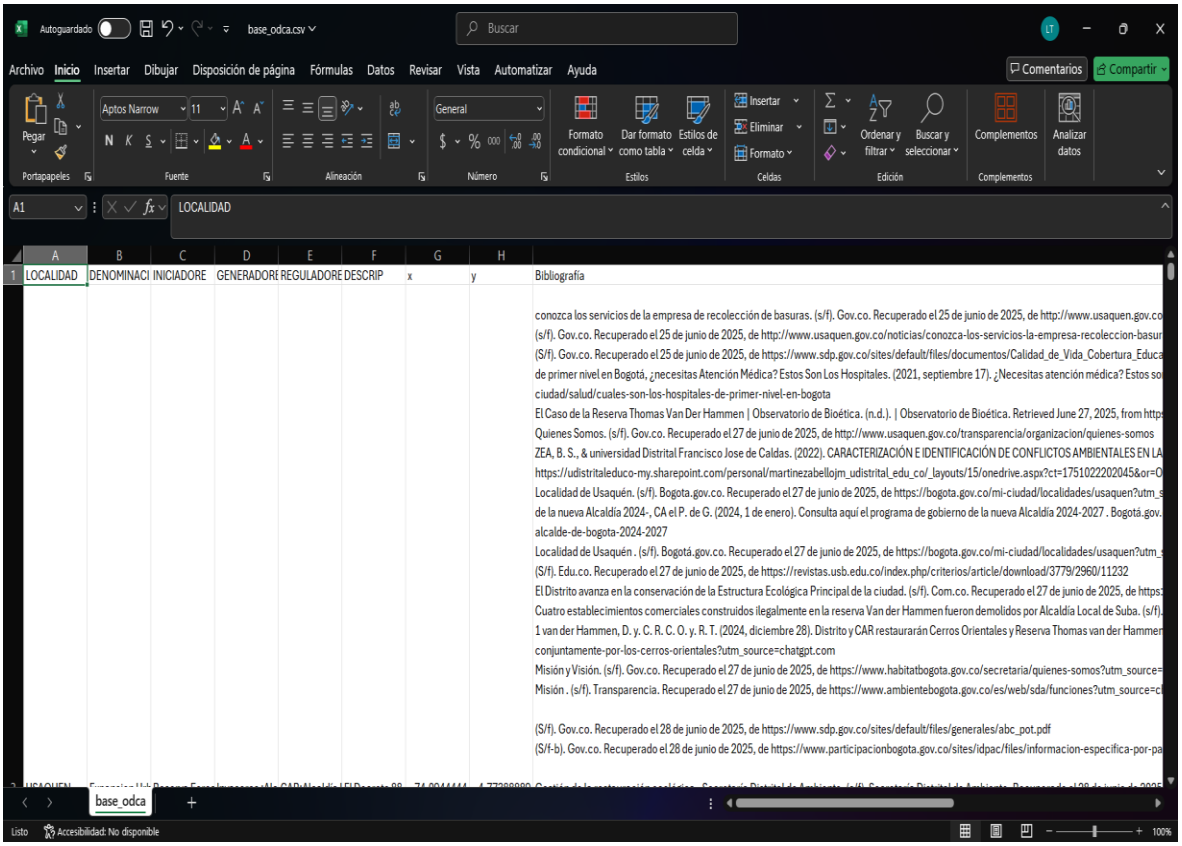
Fuente: Elaboración propia.

La información inicial de los conflictos se encontraba en la base de datos que se elaboró en Excel. Para garantizar compatibilidad, se exportó a formato *CSV (Comma Separated Values*), que es un estándar ampliamente usado en procesos de importación/exportación de datos (ver Figura 14). Se aplicaron reglas de normalización:

- Eliminar caracteres especiales.
- Estandarizar formatos de fecha.
- Unificar la codificación en UTF-8.

- Verificar unicidad de claves primarias (ej. ID de conflicto).

Figura 14. Archivo CSV con base de datos normalizada de conflictos.

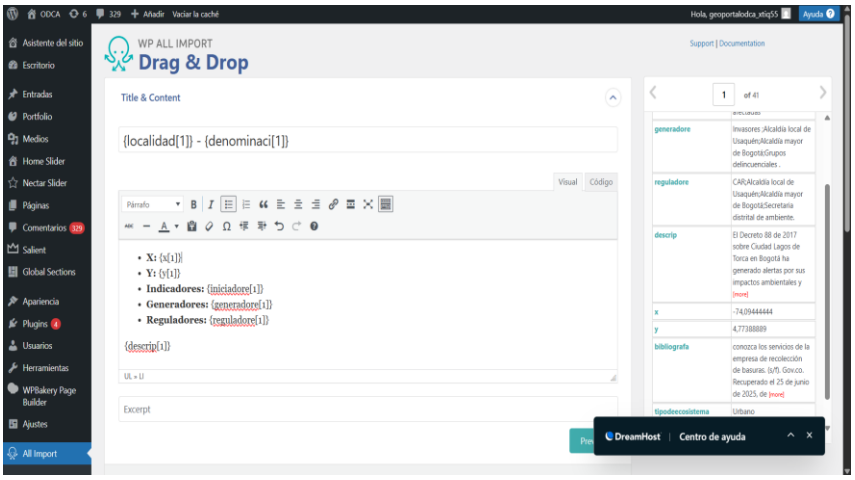


Fuente: Elaboración propia.

El plugin *WP All Import* permitió cargar la base de datos en lote. El procedimiento incluyó:

1. Subida del archivo CSV al plugin.
2. Definición del CPT destino (*Conflictos Ambientales*).
3. Mapeo de columnas con campos del CPT.
4. Configuración de categorías y etiquetas para clasificar automáticamente los conflictos.
5. Ejecución de la importación, lo que generó posts individuales en WordPress (ver Figura 15).

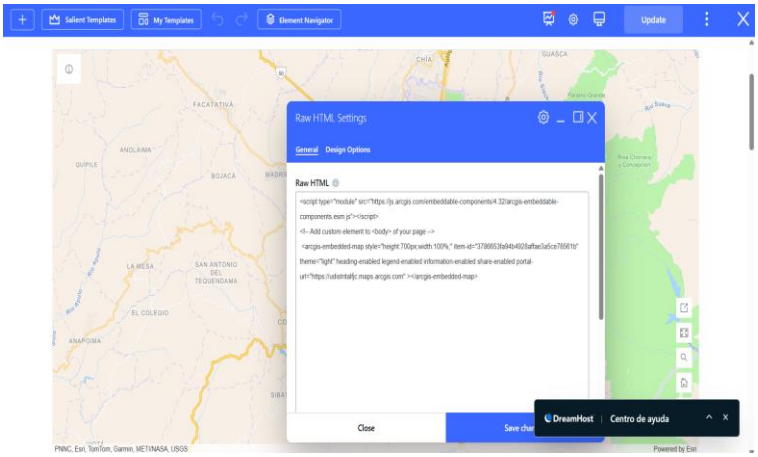
Figura 15. Interfaz de WP All Import mostrando el mapeo de campos del CSV.



Fuente: Elaboración propia.

Este método garantiza escalabilidad, es decir que, si en el futuro se requiere añadir más conflictos, se podrá repetir el proceso con un nuevo CSV o agregar registros individuales desde el panel de WordPress. Para integrar el mapa interactivo, el cual fue creado en ArcGIS Pro y exportado a ArcGis Online, plataforma que permite gestionar información geoespacial y representarla visualmente mediante marcadores. Posteriormente se incrustó en WordPress mediante un *embed* de código *iframe* (Figura 16).

Figura 16. Mapa interactivo embebido en la página principal del observatorio.



Fuente: Elaboración propia.

Durante el proceso iterativo, se incorporaron secciones adicionales:

- Página del Laboratorio: espacio metodológico donde se documentan procesos de investigación, mapa interactivo y herramientas utilizadas.
- Sección Institucional: que contextualiza el alcance del observatorio, historia, objetivos, equipo, entre otros.

Logo del Geovisor.

La creación del geovisor del Observatorio Distrital de Conflictos Ambientales (ODCA), significó realizar esfuerzos en torno a la construcción de una identidad visual coherente que permitiese potenciar sus capacidades comunicativas y divulgativas.

La identidad visual constituye un instrumento pluridisciplinario que tiene alcances beneficiosos en la comunicación interna y externa de una organización dedicada a asuntos de la ciencia, porque crea reputación corporativa, provoca credibilidad en los investigadores, genera motivación entre los colaboradores y cultiva el sentido de pertenencia. Por tanto, se diseñó una serie de herramientas expresivas que permitan al observatorio manifestar su personalidad al público objetivo, estas herramientas son la identidad cromática y el imagotipo, creado a partir de un isotipo y dos tipografías diferenciadas.

El proceso de diseño del isotipo comenzó con un ejercicio de boceteo a mano en una libreta con el propósito de explorar conceptos literales que permitiesen transmitir la precisión técnica del geovisor y ubicarlo en el contexto bogotano. Poco a poco surgió la imagen de una lupa apuntando a una ciudad rodeada de una diversidad de ecosistemas, como representación de las características ambientales de la capital. La primera versión estaba adornada con un sol ubicado sobre la ciudad (ver Figura 17), sin embargo, en conversación con los participantes del semillero, acordamos cambiar el sol y en su lugar añadir la silueta de Monserrate custodiando una de las montañas, elemento que permitiría la sencilla identificación de la ciudad.

Figura 17. Primera versión del logo.



Fuente: Elaboración propia.

La selección de la paleta de colores fue un ejercicio deliberado de semiótica visual. Se optó por utilizar una gama terrosa, que evocara a las montañas intervenidas por la minería que extrae material para la construcción, en contraste de un verde azulado que aporta equilibrio y representa al mismo tiempo los humedales y los bosques altoandinos. Dicha selección se elaboró con el apoyo de Adobe Color.

Del imagotipo final se derivaron otras dos versiones que garantizan versatilidad y diversidad de aplicaciones en todo tipo de soportes y fondos. La primera es una versión en negativo, completamente blanca, que permite su ubicación sobre fondos oscuros y fotografías (ver Figura 18). La segunda es una versión a una tinta, específicamente en color granate, diseñada para usos monocromáticos donde la diversidad de colores no es una opción, como en papelería corporativa, aplicaciones utilizando serigrafía y para crear bordados

Figura 18. Imagotipo en negativo.



Fuente: Elaboración propia.

El producto final es un conjunto de símbolos coherentes, cargados de significado que logra encapsular los propósitos del observatorio, ser una herramienta clara y rigurosa para entender los conflictos ambientales del distrito (Figura 19).

Figura 19. Imagotipo en negativo.



Fuente: Elaboración propia.

5. RESULTADOS

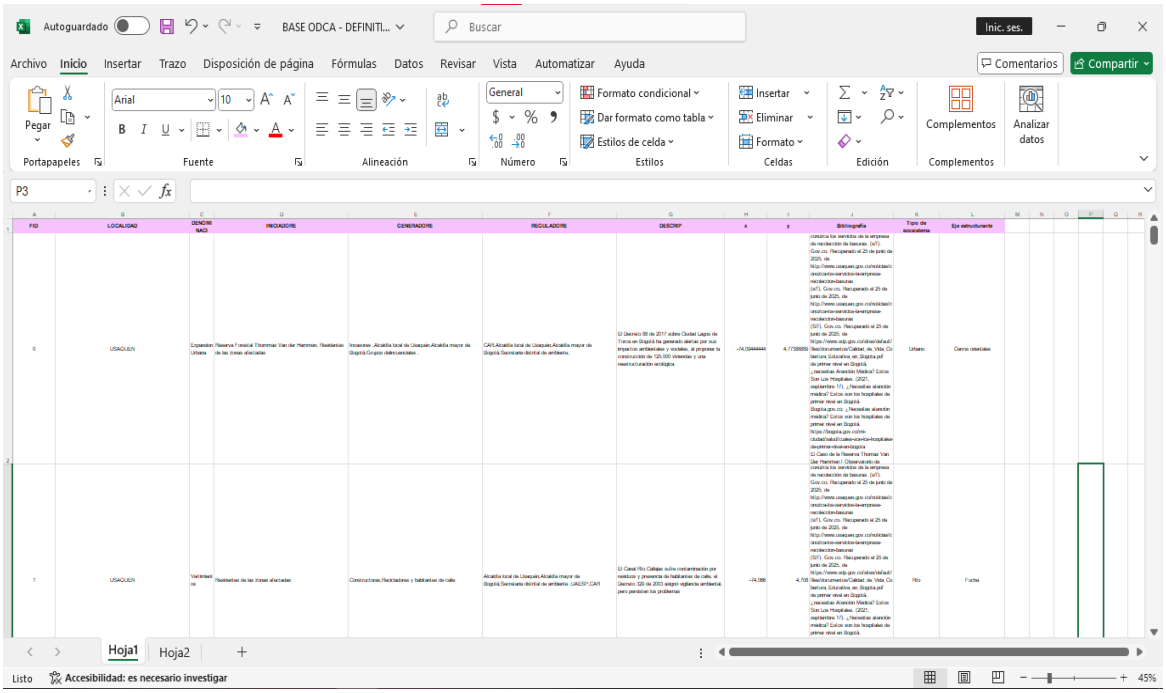
El objetivo general de este estudio fue la creación de un geovisor como herramienta para examinar los conflictos socioambientales en Bogotá. El resultado obtenido fue la construcción de una plataforma interactiva que incorpora datos georreferenciados sobre los conflictos ambientales detectados por el Observatorio Distrital de Conflictos Ambientales (ODCA). Este geovisor facilita la visualización, consulta y el análisis espacial de los distintos casos, cumpliendo de este modo con el propósito del trabajo.

En relación con el primer objetivo específico, que consistía en recopilar y organizar los datos sobre los conflictos ambientales en la ciudad, el resultado obtenido fue la creación de una base de datos organizada, la cual incluye aspectos como ubicación, tipo de conflicto, partes involucradas, descripción y referencias bibliográficas. Esta base se convierte en el recurso fundamental del geovisor y garantiza la disponibilidad de información actualizada y estructurada. Este objetivo se concretó a través de la construcción y depuración de una base de datos relacional en Microsoft Excel. Este insumo fue diseñado bajo principios de normalización de datos y control de calidad, a fin de garantizar consistencia en el tratamiento de la información. El proceso implicó la consolidación de registros previamente trabajados por el Semillero Conflictos Ambientales, Vida y Paz – CaM:βi0S, pero que presentaban vacíos y errores en campos clave como coordenadas, denominación de conflictos y referencias bibliográficas.

Se realizaron ajustes en la estructura de la tabla, estableciendo campos normalizados como ID_Unico, Localidad, Denominación, Descripción, Iniciadores, Reguladores, Generadores y Referencias (ver Figura 20) La estandarización de los campos permitió la compatibilidad futura con un sistema gestor de bases de datos espaciales y aseguró que cada registro pudiera ser geocodificado sin ambigüedades.

De manera particular, las coordenadas fueron corregidas y verificadas bajo el sistema MAGNA-SIRGAS 2018 / Bogotá zone, asegurando la precisión espacial y la compatibilidad con cartografía oficial. Con ello, la base de datos dejó de ser un simple repositorio descriptivo para convertirse en un insumo técnico, robusto y adaptable a entornos SIG, constituyéndose en el núcleo del geovisor.

Figura 20. Resultado definitivo de base de datos en Excel



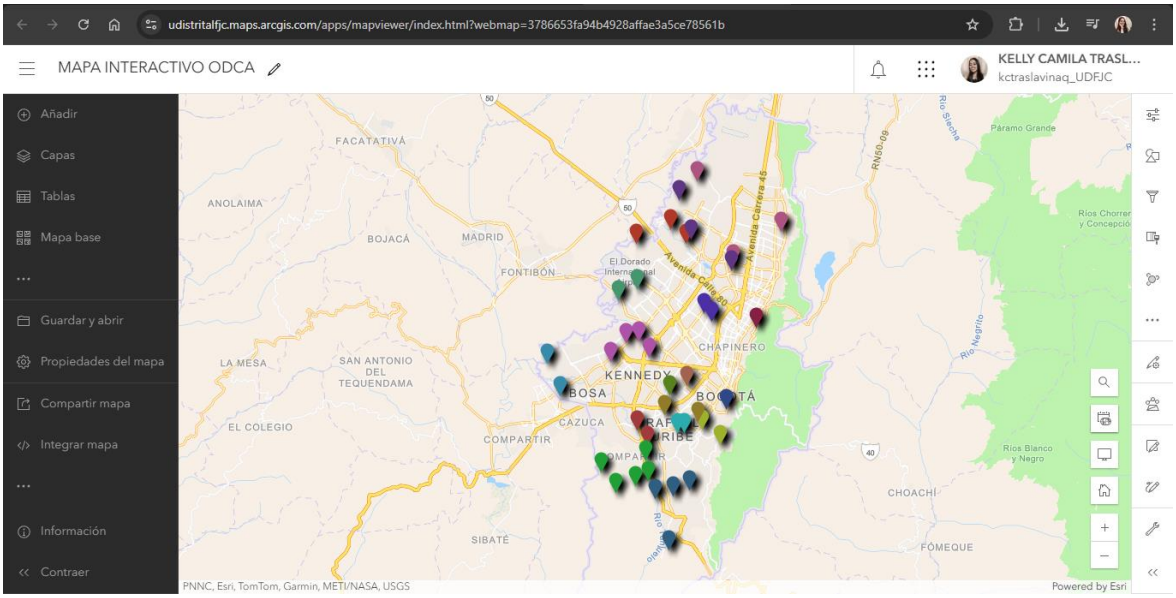
Fuente: Elaboración propia.

Acerca del segundo objetivo, que se centraba en el diseño de la arquitectura conceptual y técnica del geovisor, se presentó un modelo estructural que definió los elementos de la plataforma, la base de datos geoespacial y la interfaz del usuario. Este modelo contribuyó a asegurar la interoperabilidad entre los datos y las herramientas de análisis espacial, además de establecer directrices para la sostenibilidad del sistema.

En relación con el segundo objetivo, orientado al diseño de una base de datos geoespacial y su representación cartográfica en ArcGIS Pro, el producto alcanzado consistió en la migración de la información tabular hacia un entorno geográfico estructurado. Este proceso se materializó mediante la creación de una feature class en formato file geodatabase, lo que permitió asociar cada registro a una geometría puntual en el espacio. Se definió la proyección oficial MAGNA-SIRGAS Bogotá zone, minimizando distorsiones métricas y asegurando la interoperabilidad con datos oficiales del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). Posteriormente, se diseñó una simbología temática categorizada por localidad y tipología de conflicto, aplicando paletas cromáticas con principios de cartografía temática

(Dent et al., 2009). Una vez configurada la representación, se exportó a ArcGIS Online, generando un web map interactivo (ver Figura 21). Este recurso es accesible públicamente en el siguiente enlace: Mapa interactivo ODCA. Su disponibilidad en línea no solo amplió el acceso a investigadores y ciudadanía, sino que aseguró mecanismos de actualización colaborativa y escalabilidad tecnológica para futuros proyectos.

Figura 21. Mapa interactivo en ArcGis Online.



Fuente: Elaboración propia.

El tercer objetivo, orientado al desarrollo de la plataforma tecnológica, se completó con la creación de un prototipo funcional en línea, construido sobre fundamentos de SIG y tecnologías para la gestión de información en la web. El geovisor resultante proporciona características de navegación, búsqueda, filtrado de datos y visualización interactiva de los conflictos, atendiendo a las necesidades de accesibilidad y facilidad de uso para investigadores, organizaciones e individuos.

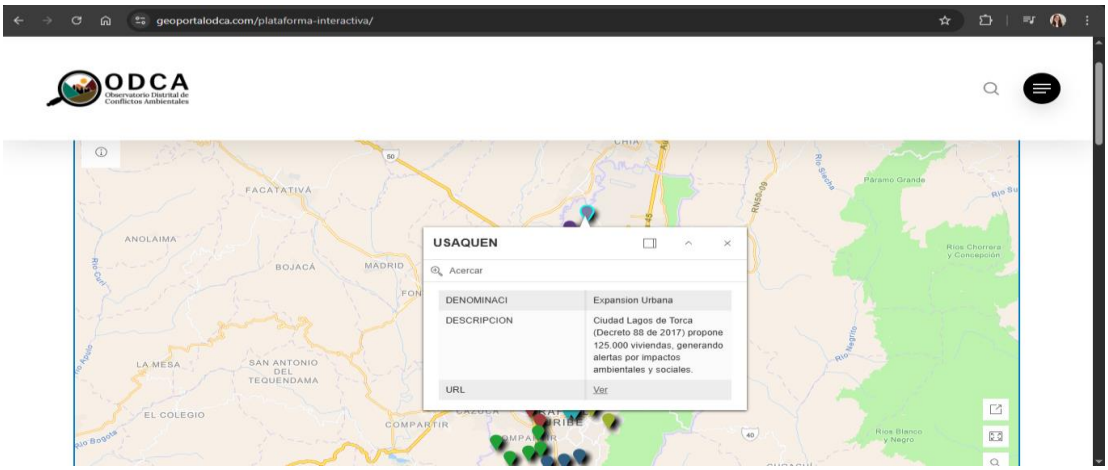
El tercer resultado se relaciona con el objetivo de implementar una interfaz interactiva para la consulta ciudadana, que se materializó en la construcción del geovisor institucional ODCA, disponible en www.geoportalodca.com. Este geovisor fue planeado bajo principios de arquitectura de la información y diseño centrado en el usuario, garantizando navegación

intuitiva y accesible. La interfaz integra el mapa interactivo de ArcGIS Online, complementado con secciones informativas sobre el Observatorio, información específica sobre cada conflicto ambiental, documentación de referencia y diseño llamativo. Su implementación se realizó en un entorno web independiente, lo cual permite mayor flexibilidad de diseño y control de contenidos. Entre los apartados destacados se incluyen el acceso directo al mapa interactivo, la presentación de resultados investigativos y apartados de participación que buscan involucrar a actores sociales y comunitarios. Este resultado amplifica la visibilidad del observatorio y convierte los datos en un bien público accesible, fortaleciendo la transparencia y la democratización de la información socioambiental.

Finalmente, el cuarto resultado corresponde al objetivo de integrar herramientas de análisis espacial para el estudio de patrones y tendencias de los conflictos ambientales en la ciudad. En este sentido, se configuraron ventanas emergentes (*pop-ups*) personalizadas en ArcGIS Online, las cuales permiten desplegar atributos clave de cada conflicto, como su denominación, descripción y url donde los podrá redirigir a la pestaña con toda la información importante (ver Figura 22).

La personalización de estos elementos transformó el mapa en una herramienta de exploración dinámica, en la que cada usuario puede acceder de manera inmediata a la información detallada de un caso puntual. Además, se incorporaron funcionalidades de filtrado y búsqueda dentro del geovisor, lo que posibilita la identificación de concentraciones territoriales y la comparación entre localidades. Este nivel de interactividad no solo facilita el análisis espacial, sino que también convierte al geovisor en una herramienta estratégica de apoyo a la gestión pública, la planificación territorial y la resolución de conflictos socioambientales en Bogotá.

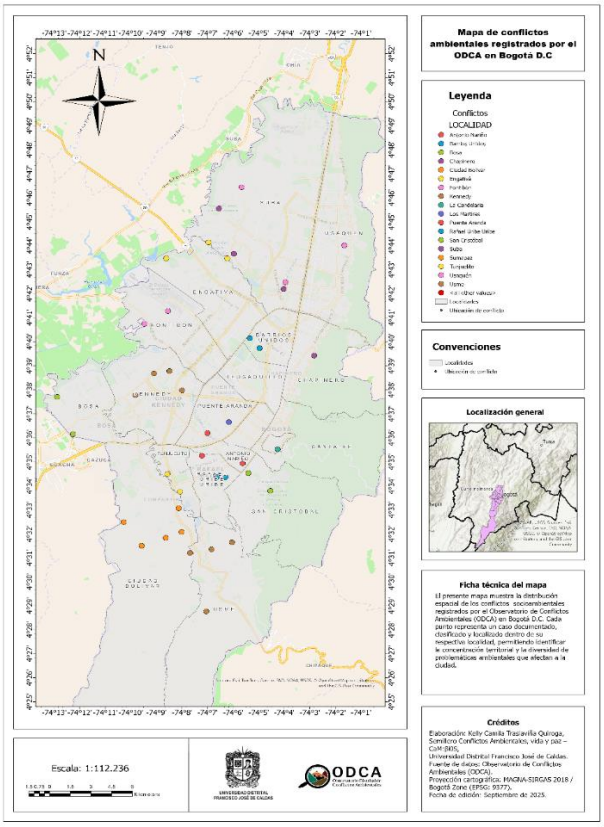
Figura 22. Pop-ups desplegados en mapa interactivo del geovisor.



Fuente: Elaboración propia.

Además, de que se creó la salida grafica de todos los conflictos encontrados en la ciudad de Bogotá, haciendo diferenciación entre las vistas, es decir una salida grafica donde solo se visualicen los conflictos del casco urbano (ver Figura 23), esto se hace con el fin de que el publico en general pueda utilizar esta información en investigaciones, artículos y demás productos, con este mismo fin se realizaron salidas graficas para cada localidad, todas las salidas graficas se alojaron en una de las pestañas del geovisor, con toda la información necesario para el uso público. De este modo, el geovisor no solo organiza la información en un espacio accesible, sino que también se convierte en una herramienta de apoyo académico y comunitario, al poner a disposición del público representaciones visuales que permiten una comprensión más clara de los conflictos ambientales en el territorio.

Figura 23. Salida gráfica del casco urbano de los conflictos ambientales -ODCA



Fuente: Elaboración propia.

6. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La discusión de estos hallazgos pone en utilidad el uso del geovisor como herramienta de democratización del conocimiento. No solo posibilita el acceso abierto a información precisa y organizada, sino que también promueve la concesión social de datos, que es el elemento básico de los escenarios de gestión ambiental. Por esa razón, el proyecto responde a la necesidad de contar con herramientas que fortalezcan la gestión de la ciudad y la resistencia de los ecosistemas de la ciudad.

El primer resultado se relaciona con el objetivo de recopilar y estructurar la información existente sobre los conflictos ambientales en Bogotá. Mediante el análisis de fuentes

institucionales, académicas y de la comunidad, se logró crear una base de datos ordenada con datos georreferenciados sobre los principales conflictos socioambientales, la cual quedo para uso y continuación del proyecto. Además, de ayudar a mejorar la organización de la información, se lo Este procedimiento ayudó a eliminar la desorganización de la información, un problema previamente mencionado por Ramírez-Agudelo, Villero-Páez, Jaramillo-Cardona y Ramírez-Ríos (2020), quienes enfatizan la importancia de contar con herramientas que unifiquen los datos ambientales para la planificación del territorio.

En cuanto al objetivo de diseñar una base de datos geoespacial, se llevó a cabo un modelo que no solo guarda la información, sino que también garantiza su actualización y su adecuación a programas de análisis espacial. Este logro es consistente con las afirmaciones de Pickett et al. (2011), quienes argumentan que la administración de medio ambiente en las ciudades necesita sistemas de datos que permitan la representación y el entendimiento de sistemas socio ecológicos complejos. Además, el análisis espacial reveló patrones significativos de distribución de conflictos, enfatizando su concentración en áreas críticas como humedales y áreas de agrandamiento urbano.

Estos resultados fortalecen el Sistema de Información Geográfica (SIG) como aliados estratégicos en la planificación territorial y los conflictos ambientales. Respecto al objetivo de implementar una interfaz interactiva, se logró desarrollar un geovisor que se puede acceder por internet, permitiendo la visualización y el acceso dinámico a la información. La plataforma proporciona herramientas de búsqueda, filtros y mapa interactivo que ayudan a los usuarios institucionales, académicos y ciudadanos a entender mejor los conflictos ambientales. En este contexto, los hallazgos coinciden con lo que señala Alberti (2015), quien sostiene que la tecnología innovadora es crucial para mejorar la comprensión de las dinámicas ecológicas en las ciudades.

En relación con el objetivo de integrar herramientas SIG para analizar patrones y tendencias, el geovisor facilitó la identificación de agrupaciones de conflictos en áreas críticas de la ciudad, tales como humedales y zonas de expansión urbana. Estos resultados respaldan lo que mencionan Meerow, Newell & Stults (2016), quienes sostienen que la utilización de datos espaciales es fundamental para fomentar la resiliencia urbana y la capacidad de adaptación institucional. De este modo, los resultados obtenidos evidencian la relevancia del geovisor como instrumento de análisis, evaluación y planificación ambiental en Bogotá.

Los resultados obtenidos muestran que la propuesta metodológica utilizada no solo resolvió la distribución de datos, sino que también abrió la oportunidad de escalar el geovisor como una plataforma integral para el análisis regional. Este amplio carácter le brinda valor agregado, ya que va más allá de la recopilación inicial y la organización de la información para proyectarse como una herramienta de referencia sino para comprender los conflictos ambientales en diferentes niveles territoriales. Por esa razón, el geovisor se convierte en una herramienta de articulación que facilita el diálogo entre los actores institucionales, académicos y sociales. Su implementación muestra cómo las tecnologías de información geográfica pueden ser adecuadas en una variedad de contextos sociales que generan dinámica de corresponsabilidad y la creación de colectivos de conocimiento. Este potencial de cooperación es particularmente importante en los escenarios de gestión ambiental urbana, donde las soluciones no provienen del campo técnico, pero se necesita el colapso de varias perspectivas y conocimientos.

Además, los resultados permiten que la plataforma se desarrolle en un espacio de consulta permanente que podría integrarse en otros sistemas de búsqueda de información locales y nacionales. Dicha proyección abre la puerta a estudios interdisciplinarios y comparativos, donde es posible analizar los fenómenos ambientales desde una perspectiva multidisciplinaria, que formula ambos conflictos locales en barrios y localidades, como los procesos metropolitanos y regionales. De igual manera, con el uso y la experiencia del geovisor se logra evidenciar el potencial de este tipo de herramientas para fomentar procesos pedagógicos dentro y fuera de la universidad. El uso de información espacializada no solo permite enriquecer la investigación académica, sino también acercar a la ciudadanía al análisis del territorio, fortaleciendo la cultura cartográfica y el pensamiento crítico sobre los problemas ambientales urbanos.

Luego de este análisis llegamos al punto de que el geovisor no se debe entender únicamente como un producto tecnológico, sino como una plataforma que servirá de ayuda para la construcción social y científica, lo que servirá para abrir nuevas posibilidades de participación, investigación y gestión territorial. Su carácter dinámico lo posiciona como una innovación con capacidad de permanencia y transformación, que puede seguir creciendo en la medida en que más actores se sumen a su actualización y desarrollo futuro.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados que se han obtenido permiten determinar que la creación del geovisor representa un progreso importante para la gestión de los conflictos socioambientales en Bogotá. La elaboración de la base de datos georreferenciada y su incorporación en un sistema interactivo en línea lograron resolver la fragmentación de la información, uno de los principales problemas detectados al comienzo de la investigación. Este descubrimiento está en línea con lo señalado por Ramírez-Agudelo, Villero-Páez, Jaramillo-Cardona & Ramírez-Ríos (2020), quienes enfatizan la importancia de disponer de plataformas unificadas para la planificación territorial.

Una conclusión importante luego del análisis, es que el geovisor trasciende su carácter técnico, lo que hace que se convierta en un espacio de interacción entre el conocimiento académico y los saberes de la comunidad. Al permitir esta mediación de diferentes actores —estudiantes, investigadores, instituciones públicas y comunidades—, la herramienta fortalece la gobernanza ambiental y abre un camino hacia la justicia socioambiental, al hacer visible información que históricamente ha permanecido aislada o poco accesible.

Además, el estudio corroboró que el uso de herramientas de análisis espacial facilitó la detección de patrones y acumulaciones de conflictos en zonas clave de la ciudad. Esto respalda la relevancia de los SIG como herramientas para comprender las dinámicas urbanas, alineándose con las ideas de Pickett et al. (2011), quienes subrayan que los sistemas ecológicos urbanos necesitan análisis en múltiples escalas sustentados en datos geoespaciales.

En relación con el impacto social y académico, el geovisor se estableció como una herramienta que respalda la gestión ambiental, al fomentar la participación de la comunidad y ofrecer datos que son fáciles de obtener y verídicos. Este hallazgo coincide con las opiniones de Meerow, Newell & Stults (2016), quienes sostienen que la capacidad de recuperación en entornos urbanos está vinculada a la combinación de sistemas de información que favorezcan la capacidad de adaptación y el trabajo conjunto entre los diferentes participantes.

A partir de lo mencionado, se recomienda crear un sistema institucional que permita la actualización periódica de la base de datos, colaborando con entidades locales, grupos comunitarios y académicos. Asimismo, se propone implementar programas de formación sobre el uso del geovisor, con el objetivo de asegurar la adopción social de esta herramienta y su permanencia a lo largo del tiempo. Por último, se sugiere como línea de investigación futura la expansión del geovisor a un nivel regional, con el fin de evaluar la relación entre los conflictos ambientales de Bogotá y los municipios de la Sabana, lo que ayudaría a adoptar un enfoque metropolitano en la gestión del medio ambiente urbano.

Se recomienda establecer un protocolo de actualización continua de la base de datos, preferiblemente con una periodicidad semestral, en articulación con entidades distritales, organizaciones comunitarias y el semillero de investigación. Este proceso permitirá garantizar la vigencia y utilidad del geovisor a mediano y largo plazo. Para apoyar esta labor, se entregaron videos de capacitación junto con las credenciales de acceso a cada enlace necesario para la actualización y modificación de la página. Dichos materiales quedaron a disposición del semillero, con el propósito de asegurar la permanencia y sostenibilidad del geovisor. Los videos se organizaron en dos carpetas:

- Una destinada a la actualización del sitio en WordPress.
- Otra para la actualización del mapa interactivo en ArcGIS Pro.

Cada carpeta contiene los recursos clasificados por títulos, de manera que resulte sencillo identificar el video correspondiente según el requerimiento. Aunque estos materiales constituyen un apoyo técnico, es fundamental complementar su uso con la realización de talleres y espacios de formación dirigidos a líderes comunitarios, docentes y estudiantes. De esta manera, podrán conocer a fondo la herramienta y emplearla en procesos de vigilancia ciudadana y planeación participativa, lo cual permitirá ampliar significativamente el impacto del geovisor.

Se sugiere ampliar progresivamente la capacidad del geovisor, es decir empezar a estudiar y analizar conflictos de otras ciudades y hacia la región metropolitana, lo que permitiría identificar dinámicas socioambientales más complejas y generar comparativas entre distintos territorios. Pero antes de realizar dicha ampliación, se debe profundizar en los conflictos que se encuentran en la ciudad de Bogotá, debido a que se ve gran potencial en el proyecto, pero para esto es necesario buscar alianzas entre otros grupos de

investigación, líderes comunitarios, comunidad, profesores y comunidades estudiantiles de otras universidades que ayudarán a nutrir la información. Además, para lograr enriquecer el análisis de mejor manera, es recomendable incorporar capas de información relacionadas con indicadores de calidad ambiental, variables socioeconómicas y proyecciones de cambio climático, con el fin de robustecer los diagnósticos y facilitar la toma de decisiones basada en evidencia.

Es necesario consolidar la figura del Observatorio Distrital de Conflictos Ambientales como referente académico y ciudadano en Bogotá, mediante la definición de un plan de trabajo a largo plazo que incluya la participación de estudiantes, docentes y aliados estratégicos. Además, es fundamental que la universidad respalde de manera decidida iniciativas como el Observatorio Distrital de Conflictos Ambientales, ya que representan una oportunidad única para articular la investigación académica con las demandas sociales y ambientales del territorio. El apoyo institucional garantiza no solo la continuidad y sostenibilidad de la plataforma en el tiempo, sino también su consolidación como referente académico y ciudadano. Respaldar proyectos de esta naturaleza fortalece el papel de la universidad como agente de transformación social y proyecta la investigación hacia escenarios de incidencia real en las políticas públicas y en la construcción de una ciudad más justa y sostenible.

Finalmente, este estudio no solo alcanzó el objetivo de diseñar el geovisor de conflictos ambientales en Bogotá, sino que también abrió nuevas oportunidades para el trabajo interdisciplinario y la cooperación social. El proyecto trasciende en su naturaleza técnica, reforzándose como un espacio de reunión entre los círculos académicos y la sociedad, donde la apariencia y el conocimiento se combinan para comprender y transformar el área. Este legado es una herramienta de proyección dinámica y grande que puede continuar desarrollándose con el apoyo institucional adecuado, para fortalecer la investigación universitaria, ampliar los procesos de participación de los ciudadanos y contribuir a la construcción de una ciudad más justa, más sostenible y duradera.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alberti, M. (2015). Eco-evolutionary dynamics in an urbanizing planet. *Trends in Ecology & Evolution, 30*(2), 114–126. https://doi.org/10.1016/j.tree.2014.11.007

Alimonda, H. (2011). La colonialidad de la naturaleza: una aproximación a la ecología política latinoamericana. En H. Alimonda (Coord.), *La naturaleza colonizada: ecología política y minería en América Latina* (pp. 21-58). CLACSO.

Andersson, E., Barthel, S., Borgström, S., Colding, J., Elmqvist, T., Folke, C., & Gren, Å. (2014). Reconnecting cities to the biosphere: Stewardship of green infrastructure and urban ecosystem services. *Ambio, 43*(4), 445–453.

Andrade, G. I., Remolina, F., & Wiesner, D. (2013). Assembling the pieces: a framework for the integration of multi-functional ecological main structure in the emerging urban region of Bogotá, Colombia. *Urban Ecosystems, 16*(4), 723–739.

Andraus C., Ramírez, E. (2024). Análisis de la identidad visual corporativa de los medios periodísticos digitales de Manabí. Revista San Gregorio, 1(58), 63-69.

Babbie, E. (2020). *The practice of social research* (15th ed.). Cengage Learning.

Bai, X., McAllister, R. R., Beaty, R. M., & Taylor, B. (2010). Urban policy and governance in a global environment: Complex systems, scale mismatches and public participation. *Current Opinion in Environmental Sustainability, 2*(3), 129-135.

Battersby, S. E., Finn, M. P., Usery, E. L., & Yamamoto, K. H. (2014). Implications of Web Mercator and its use in online mapping. *Cartographica, 49*(2), 85–101. https://doi.org/10.3138/carto.49.2.2313

Brenner, N., & Schmid, C. (2015). Towards a new epistemology of the urban? *City, 19*(2-3), 151-182. https://doi.org/10.1080/13604813.2015.1014712

Brewer, C. A. (2005). *Designing better maps: A guide for GIS users*. ESRI Press.

Burrough, P. A., McDonnell, R. A., & Lloyd, C. D. (2015). *Principles of geographical information systems* (3rd ed.). Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/oso/9780198742845.001.0001

Cardona, R., & Sánchez, L. (2021). Urban environmental challenges in Latin American megacities: The case of Bogotá. *Urban Studies, 58*(14), 2891-2908. https://doi.org/10.1177/0042098020967340

Castells, M. (2015). *Networks of outrage and hope: Social movements in the Internet age* (2nd ed.). Polity Press.

Chang, K. T. (2019). *Introduction to geographic information systems* (9th ed.). McGraw-Hill Education. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.09633-X

Collins, J. P., Kinzig, A., Grimm, N. B., Fagan, W. F., Hope, D., Wu, J., & Borer, E. T. (2011). A new urban ecology: Modeling human communities as integral parts of ecosystems poses special problems for the development and testing of ecological theory. *American Scientist, 88*(5), 416-425. https://doi.org/10.1511/2000.5.416

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2017). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.

Dent, B. D., Torguson, J. S., & Hodler, T. W. (2009). *Cartography: Thematic map design* (6th ed.). McGraw-Hill Higher Education.

Elwood, S. (2006). Negotiating knowledge production: The everyday inclusions, exclusions, and contradictions of participatory GIS research. *The Professional Geographer, 58*(2), 197-208. https://doi.org/10.1111/j.1467-9272.2006.00526.x

Environmental Systems Research Institute. (2023). *ArcGIS Pro: Release 3.1*. ESRI. https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-pro

Environmental Systems Research Institute. (2023). *ArcGIS Pro: File geodatabase*. ESRI. https://pro.arcgis.com/en/pro-app/latest/help/data/geodatabases/overview/file-geodatabases.htm

Escobar, A. (2011). Ecología política de la globalidad y la diferencia. En H. Alimonda (Coord.), *La naturaleza colonizada: ecología política y minería en América Latina* (pp. 61-92). CLACSO.

Escobedo, F. J., Clerici, N., Staudhammer, C. L., & Tovar-Corzo, G. (2015). Socio-ecological dynamics and inequality in Bogotá, Colombia's public urban forests and their ecosystem services. *Urban Forestry & Urban Greening, 14*(4), 1040-1053.

Esri. (s. f.-a). *Configure pop-ups (Map Viewer)*. ArcGIS Online Help. Recuperado de https://doc.arcgis.com/en/arcgis-online/create-maps/configure-pop-ups-mv.htm

European Commission. (2013). *Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital*. COM(2013) 249 final.

Flick, U. (2018). *An introduction to qualitative research* (6th ed.). SAGE Publications.

Goodchild, M. F., & Li, L. (2012). Assuring the quality of volunteered geographic information. *Spatial Statistics, 1*, 110–120. https://doi.org/10.1016/j.spasta.2012.03.002

Gómez-Baggethun, E., & Barton, D. N. (2013). Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics, 86*, 235-245.

Greenacre, M. (2007). *Correspondence analysis in practice* (2nd ed.). Chapman and Hall/CRC.

Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X., & Briggs, J. M. (2008). Global change and the ecology of cities. *Science, 319*(5864), 756-760. https://doi.org/10.1126/science.1150195

Harvey, D. (2004). El nuevo imperialismo: acumulación por desposesión. *Socialist Register, 40*, 99-129.

Harvey, D. (2012). *Rebel cities: From the right to the city to the urban revolution*. Verso Books.

Kaika, M., & Swyngedouw, E. (2000). Fetishizing the modern city: The phantasmagoria of urban technological networks. *International Journal of Urban and Regional Research, 24*(1), 120-138. https://doi.org/10.1111/1468-2427.00239

Kennedy, C., Pincetl, S., & Bunje, P. (2011). The study of urban metabolism and its applications to urban planning and design. *Environmental Pollution, 159*(8-9), 1965-1973.

Kraak, M. J., & Ormeling, F. (2020). *Cartography: Visualization of geospatial data* (4th ed.). CRC Press.

Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). *Geographic information science and systems* (4th ed.). John Wiley & Sons. https://doi.org/10.1002/9781118676646

MacEachren, A. M. (2004). *How maps work: Representation, visualization, and design*. Guilford Press.

Martínez Abello, J. M. (2023). La ciudad en disputa: conflictos socioambientales en Bogotá D. C. *Ciudad Paz-ando, 16*(1), 128-141. https://doi.org/10.14483/2422278X.20604

McHarg, I. L., & Mumford, L. (2006). *Design with nature* (25th anniversary ed.). John Wiley & Sons.

Meerow, S., Newell, J. P., & Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and Urban Planning, 147*, 38–49. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.011

Merlinsky, G. (2013). *Cartografías del conflicto ambiental en Argentina*. CLACSO.

Merlinsky, G. (2017). Infraestructuras, ambiente y conflicto urbano. En G. Merlinsky (Comp.), *Cartografías del conflicto ambiental en Argentina II* (pp. 89-112). CLACSO.

Mitchell, A. (2005). *The ESRI guide to GIS analysis, volume 2: Spatial measurements and statistics*. ESRI Press.

Moraes, A. C., & da Costa, W. M. (2009). *Geografía crítica. La valorización del espacio*. Ítaca.

Olaya, V. (2020). *Sistemas de Información Geográfica*. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Pabón-Caicedo, J. D. (2012). Cambio climático en Colombia: tendencias en la segunda mitad del siglo XX y escenarios posibles para el siglo XXI. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 36*(139), 261-278.

Pardo Martínez, C. I. (2015). Energy and sustainable development in cities: A case study of Bogotá. *Energy, 92*, 612-621.

Pickett, S. T. A., Cadenasso, M. L., Grove, J. M., Boone, C. G., Groffman, P. M., Irwin, E., Kaushal, S. S., Marshall, V., McGrath, B., Nilon, C. H., Pouyat, R. V., Szlavecz, K., Troy, A., & Warren, P. (2011). Urban ecological systems: Scientific foundations and a decade of progress. *Journal of Environmental Management, 92*(3), 331–362. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.08.022

Ramírez, A., Domínguez, E., & Borrero, I. (2018). Contaminación atmosférica y efectos en la salud de la población de Bogotá. *Revista de la Universidad Industrial de Santander. Salud, 50*(2), 116-125.

Ramírez-Agudelo, N. A., Villero-Páez, C. A., Jaramillo-Cardona, C., & Ramírez-Ríos, V. (2020). Geospatial analysis of ecosystem services in strategic environmental assessment: A case study of Medellín Metropolitan Area. *Environmental Impact Assessment Review, 82*, 106360. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2019.106360

Rocheleau, D., Thomas-Slayter, B., & Wangari, E. (1996). *Feminist political ecology: Global issues and local experiences*. Routledge.

Sánchez, J. D., & Bernal, J. F. (2017). El Marco Geocéntrico Nacional de Referencia: MAGNA-SIRGAS. *Revista Colombiana de Geografía, 26*(1), 157–171. https://doi.org/10.15446/rcdg.v26n1.57725

Secretaría Distrital de Ambiente. (2023). *Informe de Conflictos Ambientales en Bogotá*. Alcaldía Mayor de Bogotá.

Slocum, T. A., McMaster, R. B., Kessler, F. C., & Howard, H. H. (2009). *Thematic cartography and geovisualization* (3rd ed.). Prentice Hall.

Snyder, J. P. (1987). *Map projections—A working manual*. U.S. Geological Survey. https://doi.org/10.3133/pp1395

Swyngedouw, E. (2009). The antinomies of the postpolitical city: In search of a democratic politics of environmental production. *International Journal of Urban and Regional Research, 33*(3), 601-620. https://doi.org/10.1111/j.1468-2427.2009.00859.x

Swyngedouw, E., & Heynen, N. C. (2003). Urban political ecology, justice and the politics of scale. *Antipode, 35*(5), 898-918. https://doi.org/10.1111/j.1467-8330.2003.00364.x

Taylor, S. J., Bogdan, R., & DeVault, M. (2015). *Introduction to qualitative research methods: A guidebook and resource* (4th ed.). John Wiley & Sons.

Torres, M., & Vargas, J. (2009). Environmental conflicts and urban governance in Latin America. *Journal of Latin American Studies, 41*(3), 579-607. https://doi.org/10.1017/S0022216X09990113

UN-Habitat. (2022). *World cities report 2022: Envisaging the future of cities*. United Nations Human Settlements Programme.

Urban, D., & Keitt, T. (2001). Landscape connectivity: A graph-theoretic perspective. *Ecology, 82*(5), 1205-1218. https://doi.org/10.1890/0012-9658(2001)082[1205:LCAGTP]2.0.CO;2

Wu, J. (2014). Urban ecology and sustainability: The state-of-the-science and future directions. *Landscape and Urban Planning, 125*, 209–221. https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.01.018

Zeiler, M. (2010). *Modeling our world: The ESRI guide to geodatabase concepts* (2nd ed.). ESRI Press.