



Protocolo para la interoperabilidad de datos geoespaciales

PROYECTO 6.4. DISEÑO DEL MARCO DE INTEROPERABILIDAD GEO, Y FORMULACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS PARA SU IMPLEMENTACIÓN.

ALEJANDRO SANDOVAL PINEDA

www.icde.gov.co

Control de Versiones

Versión	Fecha	Descripción del cambio	Elaborado por
1	30/11/2024	Propuesta del contenido	Datos, estándares y calidad / Alejandro Sandoval Pineda
2	15/12/2024	Versión 1.0	Datos, estándares y calidad / Alejandro Sandoval Pineda
3	19/03/2025	Ajustes primera versión 1.1	Datos, estándares y calidad / Alejandro Sandoval Pineda
4	31/08/2025	Completitud roles y responsabilidades Estructura tipo procedimiento	Datos, estándares y calidad / Alejandro Sandoval Pineda
5	30/09/2025	Ajustes de la retroalimentación recibida por las Entidades del sector ambiente Vr 1.2	Datos, estándares y calidad / Alejandro Sandoval Pineda
6	10/12/2025	Ajustes de la retroalimentación recibida por el DANE Vr 1.3	Datos, estándares y calidad / Alejandro Sandoval Pineda

Tabla de contenido

Protocolo para la interoperabilidad de datos geoespaciales.....	1
1. Introducción.....	4
1.1. Objetivo y alcance del protocolo.....	4
1.2. Normativas y estándares	4
1.3. Roles y responsabilidades	5
2. Protocolo para la interoperabilidad de datos geoespaciales.....	7
Bibliografía y o referencias.....	12

Índice de tablas

Tabla 1. Roles y responsabilidades proceso de interoperabilidad de datos geoespaciales ..	5
Tabla 2. Desarrollo de actividades del protocolo para la interoperabilidad de datos geoespaciales.....	8

Índice de figuras

Figura 1. Protocolo para la interoperabilidad de datos geoespaciales. Elaboración propia. ICDE.....	7
---	---

1. Introducción

En el presente documento se presenta el protocolo de identificación, formulación e implementación de casos de interoperabilidad de datos geoespaciales. Este protocolo se concibe como una hoja de ruta normativa, técnica y estratégica que abarca todas las fases del proceso, desde la formulación del caso hasta la exposición y consumo de los datos, garantizando un intercambio eficiente y seguro entre entidades gubernamentales, organizaciones privadas y otros actores clave en el país.

El cumplimiento de este protocolo permitirá a las entidades del Estado y demás actores relevantes optimizar el uso de la información geoespacial, promoviendo una gestión territorial más eficiente y sostenible. El protocolo también busca impulsar la integración de diferentes sistemas y servicios geoespaciales, asegurando que las soluciones implementadas no solo sean técnicamente robustas, sino también ajustadas a las necesidades y particularidades del contexto colombiano.

Es de aclarar, que para adoptar este protocolo se debe cumplir con lo establecido en el documento del **Marco de interoperabilidad de datos geoespaciales** expedido por la ICDE. En la cual se establecen de forma clara los lineamientos generales para la implementación segura y eficiente de mecanismos de interoperabilidad de datos geoespaciales en Colombia entre entidades públicas y privadas.

1.1. Objetivo y alcance del protocolo

Este protocolo tiene como objetivo establecer un marco de trabajo que permita adoptar, orientar e implementar el marco de interoperabilidad de datos geoespaciales definido por la ICDE con el fin de que las entidades colombianas puedan identificar, formular e implementar casos de interoperabilidad de datos geoespaciales.

El alcance de este documento se delimita a brindar un protocolo aplicable a los sistemas, servicios y plataformas geoespaciales utilizados en el ámbito de la gestión y análisis de datos espaciales.

1.2. Normativas y estándares

El protocolo se encuentra alineado con las normativas y estándares nacionales e internacionales que se enuncian a continuación:

- Consorcio Abierto Geoespacial – OGC (por sus siglas en inglés *Open Geospatial Consortium*) con los servicios de WMS, WMTS, WFS, WCS, CSW y WPS y las OGC APIs.
- Organización Internacional de Normalización (ISO) con la familia de las ISO 19100, del comité técnico ISO/TC 211 de Información Geográfica y Geomática que enmarca la

familia de estándares para promover la interoperabilidad, la calidad y el manejo adecuado de los datos geoespaciales en diversas aplicaciones y contextos.

- Organización Internacional de Normalización (ISO) con el estándar ISO 19152 que establece el Modelo de Administración de Tierras – LADM (por sus siglas en inglés *Land Administration Domain Model*).
- Comité Federal de Datos Geográficos con la Arquitectura de Referencia de Interoperabilidad Geoespacial – GIRA (por sus siglas en inglés *Geospatial Interoperability Reference Architecture*).
- Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de Colombia con el Marco de interoperabilidad para Gobierno Digital.
- Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales – ICDE con el Plan Estratégico de Información Geográfica Nacional - PEIGN 2024 – 2027.
- Ley 1712 de 2014: “Por medio de la cual se crea la Ley de Transparencia y del Derecho de Acceso a la Información Pública Nacional”.

1.3. Roles y responsabilidades

Se presentan los roles y responsabilidades fundamentales que intervienen en un proceso de interoperabilidad de datos geoespaciales **Tabla 1**.

Tabla 1. Roles y responsabilidades proceso de interoperabilidad de datos geoespaciales

Rol	Responsabilidad
Proveedor de datos y servicios geoespaciales (<i>Data/Services provider</i>)	Entidad responsable de exponer conjuntos de datos, metadatos y servicios geoespaciales. Su función principal es garantizar la disponibilidad, accesibilidad y exposición de la información publicada.
Consumidor de datos y servicios geoespaciales (<i>Data/Service consumer / Client application</i>)	Entidad que consume y reutiliza datos o servicios expuestos por terceros. Su función principal es integrar, procesar y generar valor a partir de los recursos interoperables disponibles.
Gerente de proyectos o programas (<i>Program/Project manager</i>)	Responsable de la planificación, coordinación y control de actividades, recursos y cronogramas. Su función principal es asegurar que el proceso de interoperabilidad cumpla con los objetivos estratégicos, plazos y entregables definidos.

Rol	Responsabilidad
Administrador de infraestructura geoespacial <i>(GIS Infrastructure Administrator)</i>	Encargado de la operación, configuración y mantenimiento de servidores, bases de datos espaciales y plataformas de servicios. Su función principal es garantizar la disponibilidad, escalabilidad y estabilidad de la infraestructura tecnológica.
Arquitecto de interoperabilidad <i>(Interoperability Architect)</i>	Diseño de la arquitectura técnica de solución para el intercambio de datos geoespaciales. Su función principal es garantizar que la solución de interoperabilidad sea técnicamente robusta, segura y escalable, facilitando el intercambio de datos geoespaciales entre entidades.
Especialista en integración de sistemas <i>(Systems Integrator specialist)</i>	Implementación de la arquitectura definida, desarrollando y configurando conectores, ETLs y APIs para interconectar plataformas y servicios. Su función principal es garantizar la correcta ejecución de los flujos de intercambio de datos y la comunicación efectiva entre sistemas distribuidos.
Especialista de pruebas de calidad <i>(Quality Assurance specialist)</i>	Diseña y ejecuta pruebas de validación funcional, de interoperabilidad y de rendimiento. Su función principal es asegurar que los servicios y datos cumplan con los requisitos de precisión, consistencia y disponibilidad definidos.
Especialista en seguridad de datos <i>(Data security specialist)</i>	Responsable de establecer políticas de protección, cifrado, autenticación y control de acceso. Su función principal es garantizar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos geoespaciales expuestos e intercambiados.
Delegado jurídico <i>(Legal Compliance Officer)</i>	Representa a la oficina jurídica de las entidades en los procesos de interoperabilidad de datos geoespaciales. Su función principal es garantizar el cumplimiento de la normativa vigente en materia de protección de datos, derechos de autor, licenciamiento y uso de datos en acuerdos de intercambio, así como revisar y avalar los convenios de cooperación o contratos asociados a la publicación y consumo de servicios geoespaciales.
Certificador del lenguaje común de intercambio de datos <i>(Common data exchange language certifier)</i>	El IGAC, en su calidad de ente rector en materia de datos geoespaciales, será el encargado de certificar el lenguaje común de intercambio de datos, garantizando que los esquemas, formatos y protocolos utilizados se ajusten a los estándares internacionales y nacionales vigentes (OGC, ISO, entre otros), asegurando así la interoperabilidad semántica y técnica entre las diferentes entidades proveedoras y consumidoras de información.

Los roles presentados en este protocolo obedecen a un marco de referencia ideal para efectuar procesos de interoperabilidad de datos geoespaciales. Su adopción dependerá de la capacidad institucional y del nivel de madurez organizacional de cada entidad, constituyendo una guía orientadora y no un requisito inflexible.

2. Protocolo para la interoperabilidad de datos geoespaciales

El protocolo propuesto por la ICDE se dispone para lograr una interoperabilidad efectiva de datos geoespaciales entre entidades. Este protocolo abarca todas las fases, desde la identificación y formulación hasta la implementación de casos de interoperabilidad, con el objetivo de asegurar el intercambio eficiente, seguro y conforme a los estándares internacionales de datos geoespaciales entre las diversas entidades involucradas. Está compuesto por diez (10) actividades secuenciales de carácter técnico, diseñadas para asegurar una interoperabilidad de datos geoespaciales precisa, eficiente y efectiva entre las entidades involucradas, maximizando los beneficios del intercambio de información, que se pueden apreciar en la **Figura 1**.

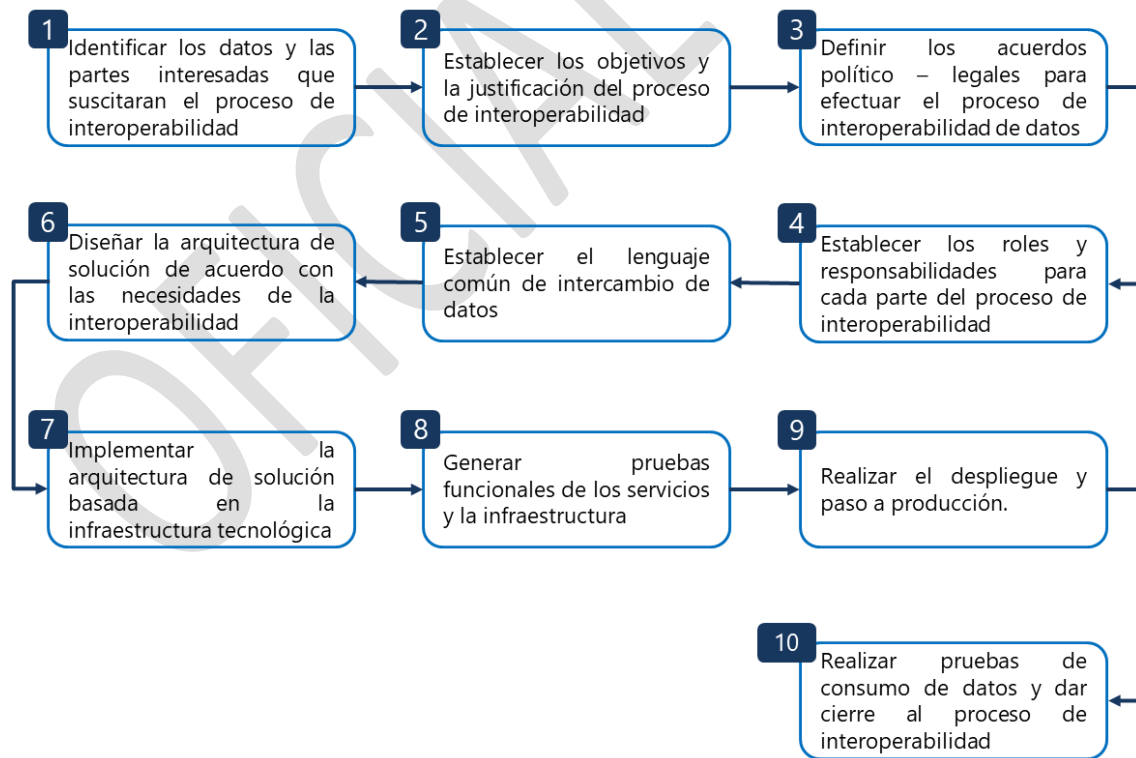


Figura 1. Protocolo para la interoperabilidad de datos geoespaciales. Elaboración propia. ICDE

Documento oficial de la ICDE. Uso permitido para fines informativos, educativos e institucionales. Es obligatorio citar la fuente.

La **Tabla 2** presenta la estructuración del protocolo de interoperabilidad de datos geoespaciales, en la cual se especifican las actividades a desarrollar, su descripción, los roles responsables de su ejecución y los artefactos resultantes asociados a cada una de ellas.

Tabla 2. Desarrollo de actividades del protocolo para la interoperabilidad de datos geoespaciales

Orden	Actividad	Descripción de la actividad	Responsables	Producto
1	Identificar los datos y las partes interesadas que suscitaran el proceso de interoperabilidad	Identificación precisa de los conjuntos de datos geoespaciales que dan origen al proceso de interoperabilidad, así como de las Entidades responsables de su gestión, las cabezas de sector y las instancias intersectoriales clave que facilitan su implementación.	Proveedor de datos y servicios geoespaciales. Consumidor de datos y servicios geoespaciales.	
2	Establecer los objetivos y la justificación del proceso de interoperabilidad	A través de mesas técnicas con las partes interesadas, definir el objetivo principal del proceso de interoperabilidad para la Entidad expositora y la solicitante, estableciendo su contexto, alcance, restricciones, cobertura y exclusiones, junto con la caracterización del problema, los beneficios esperados y el impacto técnico y estratégico que lo sustenta.	Proveedor de datos y servicios geoespaciales. Consumidor de datos y servicios geoespaciales. Gerente de proyectos o programas del proveedor	Formato de identificación de necesidades para el intercambio de datos geoespaciales
3	Definir los acuerdos político – legales para efectuar el proceso de interoperabilidad de datos	Definición del instrumento legal que formaliza las políticas y normativas que regulan y oficializan el intercambio y consumo de información entre las partes interesadas mediante servicios de interoperabilidad. Este instrumento debe especificar de manera clara y precisa los acuerdos que rigen la ejecución del proceso.	Delegado jurídico Proveedor de datos y servicios geoespaciales. Consumidor de datos y servicios geoespaciales.	Acuerdo legal del proceso de interoperabilidad de datos
4	Establecer los roles y responsabilidades para cada parte del	Determinar los roles y responsabilidades de los actores involucrados en el proceso de interoperabilidad de	Gerente de proyectos o	Matriz de roles y responsabilidades

Orden	Actividad	Descripción de la actividad	Responsables	Producto
	proceso de interoperabilidad	datos, mediante una matriz que documente de forma estructurada y detallada su participación en cada etapa del flujo de interoperabilidad.	programas del proveedor	
5	Establecer el lenguaje común de intercambio de datos	<p>De acuerdo con el formato de dato geoespacial y su propósito se deberá adoptar el estándar de lenguaje común para el intercambio de datos debidamente certificado por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi – IGAC.</p> <p>Nota: Se recomienda emplear los estándares semánticos definidos por el Open Geospatial Consortium (OGC) y la Organización Internacional de Normalización (ISO) que se pueden consultar en el Marco de Interoperabilidad de datos geoespaciales.</p>	Certificador del lenguaje común de intercambio de datos	Certificado del lenguaje común de intercambio de datos
6	Diseñar la arquitectura de solución de acuerdo con las necesidades de la interoperabilidad	<p>Diseñar y documentar la arquitectura de la solución mediante un diagrama técnico acorde con la complejidad del caso de uso, el nivel de madurez tecnológica y la infraestructura disponible, asegurando la interoperabilidad y el intercambio eficiente de datos geoespaciales. Se debe evaluar la sensibilidad de los datos y si estos requieren de un proceso de anonimización. Si los datos no han sido anonimizados, se recomienda implementar protocolos seguros como VPN, SFTP o XROAD, entre otros para su transmisión. En caso contrario, podrán emplearse otros mecanismos como los servicios web OGC o REST de interoperabilidad adecuados al</p>	<p>Arquitecto de interoperabilidad del proveedor</p> <p>Administrador de infraestructura geoespacial del proveedor</p>	Documento con el diagrama técnico y descripción de los componentes de la arquitectura de solución.

Orden	Actividad	Descripción de la actividad	Responsables	Producto
		contexto del intercambio de información geoespacial.		
7	Implementar la arquitectura de solución basada en la infraestructura tecnológica	Implementar los componentes definidos en la arquitectura de solución, validando la correcta configuración de los servicios para el intercambio eficiente de datos geoespaciales.	Arquitecto de interoperabilidad del proveedor Especialista en integración de sistemas del proveedor del proveedor	
8	Generar pruebas funcionales de los servicios y la infraestructura	Efectuar pruebas funcionales y de rendimiento sobre los servicios implementados, validando la exposición de datos, la ejecución de operaciones, la respuesta a cargas variables, la latencia, la escalabilidad, la concurrencia y la integridad en la transmisión.	Especialista en integración de sistemas del proveedor Especialista de pruebas de calidad del proveedor Especialista en seguridad de datos del proveedor	Anexo técnico del servicio web, certificado de consumo en los ambientes QA y preproducción
9	Realizar el despliegue y paso a producción	Realizar pruebas de los servicios y la infraestructura definidos en la arquitectura, como parte de la transición controlada al entorno de producción, mediante estrategias como implementación gradual y pruebas de aceptación (UAT).	Especialista en integración de sistemas del proveedor Especialista de pruebas de calidad del proveedor Especialista en seguridad de datos del proveedor	

Orden	Actividad	Descripción de la actividad	Responsables	Producto
10	Realizar pruebas de consumo de datos y dar cierre al proceso de interoperabilidad	Ejecutar pruebas finales de consumo de datos sobre los servicios implementados, verificando su disponibilidad, rendimiento y cumplimiento de los acuerdos establecidos. Con base en los resultados obtenidos, formalizar el cierre del proceso de interoperabilidad mediante la validación conjunta de las partes involucradas.	<p>Especialista en integración de sistemas del consumidor</p> <p>Especialista de pruebas de calidad del consumidor</p> <p>Especialista en seguridad de datos del consumidor</p> <p>Gerente de proyectos o programas del proveedor</p>	Documento de cierre de proceso de interoperabilidad de datos geoespaciales

Bibliografía y o referencias

Federal Geographic Data Committee. (2015). Geospatial Interoperability Reference Architecture. <https://www.fgdc.gov/what-we-do/develop-geospatial-shared-services/interoperability/gira.pdf>

Infraestructura Colombiana de Datos Espaciales. (2024). Plan Estratégico de Información Geográfica Nacional. <https://www.icde.gov.co/peign>

ISO. (2025). ISO - International Organization for Standardization. <https://www.iso.org/es/home>

Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de Colombia. (2022). Decreto 767 del 2022: Política de Gobierno Digital.

OGC. (2025). OGC: Advancing Geospatial Standards and Technology. <https://www.ogc.org/>



icdecolombia



@ICDE_Colombia



@ICDE_Colombia



icde@igac.gov.co



icde

Infraestructura Colombiana
de Datos Espaciales

www.icde.gov.co