

Vía Estratégica 6

Normas

*Esta **Vía Estratégica (VE)** establece y garantiza la adopción de normas y mecanismos de cumplimiento que permitan la interoperabilidad de datos y tecnologías para ofrecer información geoespacial integrada y crear conocimientos basados en la localización.*

*El **objetivo** es permitir un enfoque eficaz y coherente para que los distintos sistemas de información puedan descubrir, gestionar, comunicar, intercambiar y aplicar información geoespacial para multitud de usos, mejorar la comprensión y la toma de decisiones.*

Resumen

El ritmo del cambio social y tecnológico requiere una nueva concepción de las funciones y las inversiones nacionales en gestión de la información geoespacial. Esto incluye un compromiso con la integración y la interoperabilidad de los datos geoespaciales basado en normas abiertas y consensuadas. Los estándares proporcionan la arquitectura crítica mediante la cual los datos se pueden descubrir, recoger, publicar, compartir, almacenar, combinar y aplicar. Su aplicación facilita la gestión y el intercambio de información geoespacial, no sólo de fuentes gubernamentales autorizadas, sino también del sector privado, el mundo académico y los ciudadanos, y entre estos diferentes estamentos. Lo que es más importante, las normas facilitan la integración y la localización de todo tipo de información para hacer posibles políticas y toma de decisiones más eficaces.

La gestión eficaz de la información geoespacial se caracteriza por el uso de una mezcla de normas internacionales y nacionales así como mecanismos de cumplimiento que crean una buena práctica unificadora a escala nacional. Un proceso de gobernanza y un entorno político nacional e inclusivo son esenciales para asegurar el uso consistente de los estándares y promover la compatibilidad local, regional e internacional.

Las normas son esencialmente un acuerdo entre proveedores, reguladores y usuarios. Proporcionan reglas, directrices y características que permiten la conexión entre sistemas, datos, personas, hardware, software y procedimientos. Cuando se aplican, las normas reducen el esfuerzo, el tiempo y el costo de implementación de las tecnologías, mejoran el retorno de la inversión y optimizan los sistemas preparados para el futuro, al permitir que se agreguen nuevas nuevas capacidades con el mínimo esfuerzo.

El uso eficaz de las normas tiene cuatro elementos clave necesarios para un entorno interoperable y cooperativo de intercambio de datos, para mejorar la prestación de servicios y productos, así como para la elaboración de políticas y la toma de decisiones basadas en evidencias.

Los cuatro elementos son:

- **Gobernanza y política en materia de normas:** garantiza que los beneficios de las normas puedan aprovecharse al máximo mediante una gobernanza coordinada y políticas coherentes.
- **Interoperabilidad de tecnologías y datos:** las normas permiten que diferentes tecnologías, sistemas y datos geoespaciales funcionen juntos sin problemas, y proporcionen la flexibilidad necesaria para innovar y movilizar rápidamente tecnologías y fuentes de datos más nuevas.
- **Pruebas de conformidad y certificación:** aprovecha los procesos de prueba, medición y certificación para garantizar la correcta aplicación de las normas.
- **Comunidad de prácticas:** acelera los beneficios de las normas y la interoperabilidad compartiendo y aprovechando buenas prácticas probadas y basadas en estándares.



Estos elementos se sustentan en principios que promueven el uso satisfactorio de las normas para mejorar el intercambio y la utilización de la información geoespacial, y optimizar su gestión en un país. Los principios se ponen en práctica a través de varias acciones estratégicas que aportan y refuerzan la aplicación del Marco Integrado de Información Geoespacial de Naciones Unidas (UN-IGIF). En los anexos se proporcionan ejemplos, matrices y listas de comprobación para ayudar a los países a trabajar a través de conceptos y procesos para completar con éxito cada acción. La estructura general de las normas se ilustra y se establece en la Figura 6.1.

Cuando se ponen en práctica, las acciones (y sus acciones interrelacionadas¹) permiten el logro de los cuatro elementos, que a su vez producen resultados y beneficios nacionales significativos y sostenibles para un país. Estos resultados incluyen:

- Reducción al mínimo de los obstáculos para el intercambio y la integración de datos e información en apoyo políticas, toma de decisiones y prestación de servicios a nivel gubernamental;
- Capacidades mejoradas para compartir información geoespacial más allá de las fronteras jurisdiccionales (locales, nacionales y mundiales) y con el sector privado, para abordar de manera cooperativa cuestiones de importancia para todas las partes;
- Rápida movilización de nuevas fuentes de datos y nuevas tecnologías, así como el impedimento de la dependencia de proveedores de tecnología específicos;
- Mayor asimilación de la información geoespacial por parte del gobierno, el sector privado y los ciudadanos; y
- Eficiencia en la producción y gestión del ciclo de vida de los datos geoespaciales, ahorrando esfuerzo, tiempo y costes en la reutilización y re-destinación de datos.

¹ En el capítulo introductorio, “Resolviendo el rompecabezas: Guía de aplicación”, se describen ejemplos de acciones interrelacionadas en las distintas vías estratégicas.

Elementos de Normas	Gobernanza y política en materia de normas	Tecnología e interoperabilidad de datos	Comunidad de Práctica	Pruebas de conformidad y certificación
Principios rectores	Liderazgo Cumplimiento Gobernanza Compromiso	Colaboración Prácticas modernizadas Interoperabilidad Escalabilidad	Usabilidad Capacidad de respuesta Ampliable Acceso abierto y accesibilidad	
Acciones clave para reforzar la gestión de la información geoespacial	Fijar la dirección Gobernanza de las normas Concientización sobre las normas Objetivos estratégicos	Planificar el cambio Plan de acción Acuerdos institucionales	Gestión en curso Programa de revisión de normas Comunidad de prácticas Desarrollo de las capacidades	
	Comprender las necesidades nacionales Encuesta de referencia Inventario de normas Evaluación de necesidades y análisis de carencias	Pasar a la acción Aplicación Comunicación y compromiso Evaluación de riesgos	Lograr resultados Conformidad Indicadores de éxito	
Herramientas de ayuda para completar las acciones	Modelo de Gobernanza a Nivel País Encuesta de Referencia sobre Normas Evaluación de las Necesidades en Materia de Normas y del Análisis de Brechas	Funciones y Responsabilidades en materia de Gobernanza de las Normas Nacionales Normas, Herramientas y Recursos Relacionados	Estudios de Casos de Comunidades de Usuarios y Declaraciones de Beneficios Buenas Prácticas Comunitarias	
Acciones interrelacionadas	Órgano de Gobierno (VE1) Unidad de Coordinación de Información Geoespacial (VE1) Grupos de Trabajo Especializados (VE1)	Marco de Datos (VE4) Inventario de Datos (VE4) Identificación de Partes Interesadas (VE9) Gestión de Metadatos (VE4)	Plan de Comunicación (VE9) Comunidad de Prácticas (VE8) Obtención de Beneficios (VE3)	
Resultados	Reducción al mínimo de los Obstáculos al Intercambio e Integración Mejora de la Asimilación de la Información Geoespacial	Mayor Capacidad para Compartir Y Abordar Cuestiones de Importancia Común Eficiencia en la Producción y Gestión del Ciclo de Vida de los Datos Geoespaciales	Rápida Movilización de Nuevas Fuentes de Datos y Nuevas Tecnologías	

Figura 6.1: La estructura general de la Vía Estratégica Normas - que muestra los cuatro elementos clave, los principios rectores, las acciones y las acciones interrelacionadas, y las herramientas proporcionadas en los Apéndices para apoyar y lograr los resultados.

6.1 Introducción

Las normas proporcionan las reglas, directrices y características que permiten la conexión entre sistemas, datos, equipo, programas, procedimientos y personas. Las normas son esenciales para fortalecer la gestión integrada de la información geoespacial.

En entornos de tecnologías de la información, las normas permiten que los sistemas se comuniquen entre sí, facilitan la integración de diversos datos geoespaciales, y permiten que las aplicaciones de telefonía móvil con funciones geoespaciales se comuniquen y trabajen en cualquier lugar a través de multitud de dispositivos.

En un mundo de constante cambio, los estándares abiertos ayudan a garantizar que las organizaciones puedan aprovechar más rápidamente las nuevas fuentes de información geoespacial y las nuevas herramientas tecnológicas. Las normas abiertas son un elemento central de la creciente tendencia hacia un gobierno abierto. Uno de los objetivos de las normas abiertas es garantizar que la “interoperabilidad” (la capacidad de integrar conjuntos de datos y servicios relacionados de distintos tipos y de diferentes fuentes) minimice dichos costos y problemas.

La gestión nacional eficaz de la información geoespacial suele caracterizarse por una combinación de normas internacionales y nacionales y los correspondientes mecanismos de cumplimiento. Los estándares internacionales abiertos son la norma recomendada². Estas normas representan el consenso de organizaciones de los sectores público y privado en todo el mundo, y se rigen por los procesos probados de los organismos de normalización consensuados. Las normas internacionales abiertas son la primera opción para mejorar el intercambio de datos a nivel local, nacional e internacional, permitiendo que diferentes fuentes de datos, tecnologías y productos de proveedores trabajen juntos o “interoperen” sin problemas.

Existen tres organizaciones internacionales clave cuyo objetivo es desarrollar normas abiertas para la información y las tecnologías geoespaciales; a veces se las denomina Organizaciones de Desarrollo de Normas (SDO³) para la información geoespacial. Los miembros de las SDO representan al gobierno, la industria, la investigación y el mundo académico, y desarrollan normas mediante consenso. Ellos son:

- La **Organización Hidrográfica Internacional (OHI)** es una organización intergubernamental de carácter consultivo y técnico creada en 1921 para apoyar la seguridad de la navegación y la protección del ambiente marino. Entre sus principales objetivos está lograr la mayor uniformidad posible en las cartas y documentos náuticos (es decir, su normalización). En este sentido, la prestación de servicios de cartografía hidrográfica y náutica es una de las obligaciones de los Estados ribereños signatarios del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS, por sus siglas en inglés), tratado bajo la responsabilidad de la Organización Marítima Internacional (OMI).
- El **Comité Técnico de la Organización Internacional de Normalización (ISO/TC 211) Información Geográfica/Geomática** se fundó en 1994 para la normalización en el campo de la información geográfica digital. Su objetivo es establecer un conjunto estructurado de

² Las normas internacionales abiertas son normas voluntarias y consensuadas publicadas por las organizaciones de normalización. Las normas abiertas se desarrollan, aprueban y mantienen mediante un proceso de colaboración y consenso y se ponen a disposición del público en general. Los estándares abiertos facilitan la interoperabilidad y el intercambio de datos entre diferentes productos o servicios destinados a una adopción generalizada (fuente: http://standards.unggim.org/unggim_guide.html#_standards_awareness y www.itu.int/en/ITU-T/ipr/Pages/open.aspx). Abierto no implica necesariamente gratuito. Dependiendo del Modelo de Negocio de la SDO, los costos del desarrollo de normas se recuperan de las cuotas de los miembros o de las ventas.

³ Por sus siglas en inglés, que provienen de Standards Development Organizations.

normas para la información relativa a objetos o fenómenos que están directa o indirectamente asociados con una localización determinada en la Tierra. Estas normas pueden especificar, para la información geográfica, métodos, herramientas y servicios para la gestión de datos (incluyendo definición y descripción), adquisición, procesamiento, análisis, acceso, presentación y transferencia de dichos datos en forma digital/electrónica entre diferentes usuarios, sistemas y ubicaciones. El trabajo se vincula a las normas atinentes a la tecnología de información y datos siempre que sea posible, y proporciona un marco para el desarrollo de aplicaciones específicas de este sector que utilicen datos geográficos.

- El **Open Geospatial Consortium (OGC)** es una organización internacional de normalización sin fines de lucro fundada en 1994, que representa a más de 500 empresas, agencias gubernamentales, organizaciones de investigación, organizaciones sin fines de lucro y universidades, unidas con el deseo de hacer que la información de localización sea Localizable, Accesible, Interoperable y Reutilizable (FAIR⁴). El OGC gestiona un foro internacional de liderazgo intelectual y experiencia en información y tecnologías geoespaciales y de localización. Además, identifica las barreras a la interoperabilidad y define, documenta, prueba, valida y pone a libre disposición normas abiertas y buenas prácticas comunitarias asociadas para su uso con contenidos y servicios geoespaciales.

Juntas, las normas desarrolladas por estas organizaciones forman un ecosistema integrado. Por ejemplo, las normas del OGC y la OHI aprovechan las normas abstractas definidas por ISO/TC 211. Este ecosistema facilita la publicación, descubrimiento, acceso, mantenimiento y uso de información geoespacial en toda una serie de aplicaciones, sistemas y empresas comerciales. Además, las normas generales de Tecnologías de la Información (IT) e Internet de organizaciones como el Consorcio World Wide Web (W3C), ISO, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) y el Grupo de trabajo de ingeniería de Internet (IETF, por sus siglas en inglés), también son esenciales para Internet y las comunicaciones móviles, las ciudades inteligentes, seguras y resilientes y otras infraestructuras básicas de IT que influyen en cómo se gestiona la información geoespacial.

Las normas son un componente crítico de una arquitectura que permite descubrir, recopilar, publicar, compartir, almacenar, combinar y aplicar datos. Cuando se aplican, las normas reducen el esfuerzo, el tiempo y los costes asociados a la implementación de tecnologías, mejoran el rendimiento de los datos geoespaciales y las inversiones en sistemas, y ayudan a preparar los sistemas para el futuro al permitir añadir nuevas capacidades con un esfuerzo mínimo.

En todo el mundo existe una amplia gama de información geoespacial y tecnologías asociadas. A medida que los gobiernos y la sociedad se vuelven cada vez más digitales tanto en la prestación de servicios como en la elaboración de políticas, las normas ayudan a movilizar rápidamente estas tecnologías. Esta Vía Estratégica se basa en el principio de que el uso de estas normas geoespaciales optimiza la gestión de la información geoespacial, incluyendo la recopilación, aplicación y uso compartido de la información geográfica. De este modo, se abordan importantes retos para los responsables de la toma de decisiones, se mejora la prestación de servicios públicos, se contribuye al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y se salvan vidas y recursos.

La implementación efectiva de un marco normativo común ayuda a eliminar las barreras técnicas al intercambio, integración y aplicación de datos para abordar una serie de temas y retos que trascienden las fronteras locales, nacionales e internacionales. Esto contribuye a que la decisión de compartir y cooperar entre organizaciones y gobiernos sea una cuestión de política institucional e “interoperabilidad humana” o voluntad de compartir.

⁴ Por sus siglas en inglés, provenientes de Findable, Accessible, Interoperable, and Reusable.

6.2 Contexto y justificación

Las prácticas de gestión de la información geoespacial han evolucionado con el tiempo. Hoy en día, las normas se utilizan como buenas prácticas para permitir el intercambio y la integración de datos.

Las prácticas de gestión de la información geoespacial han evolucionado a partir del uso de software y sistemas, ya sean patentados, de código abierto o desarrollados por los gobiernos, lo que ha llevado a las organizaciones a emplear diferentes formatos, modelos de datos y tecnologías. Estos enclaves tecnológicos y de datos, protegidos o de código abierto, han dificultado la interoperabilidad. Para abordar estos desafíos, se han adoptado normas y soluciones tecnológicas, como el software ETL (*Extract, Transform, Load*), el intercambio directo de lectura y escritura, y el aumento de formatos y modelos de acceso abierto. Las normas juegan un papel crucial en la innovación geoespacial en constante evolución, y actualmente observamos cómo la tecnología y las normas evolucionan juntas en el mercado para promover la interoperabilidad.

Dado que la información geoespacial es administrada y proporcionada por diversas organizaciones - desde agencias nacionales geoespaciales y cartográficas hasta proveedores de datos comerciales e información geográfica voluntaria-, existe una necesidad abrumadora de descubrir y compartir fácilmente esta información. Para ello, se recomienda enfáticamente a los países que adopten un enfoque basado en normas para la gestión de datos geoespaciales.

Hoy en día, las normas disponibles para la gestión de la información geoespacial son el resultado de un esfuerzo global maduro para abordar los retos asociados al intercambio de datos y la interoperabilidad. Organizaciones de todo el mundo están adoptando normas geoespaciales abiertas para promover el descubrimiento, el acceso, la integración y el uso de la información geoespacial en el abordaje de una serie de problemas locales e internacionales. En línea con esto, los proveedores de tecnología y datos han implementado estas normas en sus productos y servicios para garantizar la perfecta interoperabilidad de los datos con otras tecnologías y comunidades de usuarios.

Colectivamente, las SDO apoyan las premisas del UN-IGIF y abordan progresivamente la necesidad de normas y marcos abiertos basados en el consenso para la gestión de la información geoespacial. Las SDO trabajan en los sectores público y privado para comprender las implicaciones de las nuevas tecnologías y las tendencias sociales y facilitar la integración de datos procedentes de diversas fuentes, para que puedan utilizarse fácilmente en la toma de decisiones.

Se han adoptado e implementado **normas internacionales abiertas** en productos y servicios de todo el mundo para permitir el intercambio, la integración y la aplicación de información geoespacial con el fin de abordar toda una serie de cuestiones sociales, económicas y ambientales. Las normas internacionales se han desarrollado sobre la base de las duras lecciones aprendidas a lo largo del tiempo por otros implementadores, y a menudo representan el enfoque global más eficiente para el desarrollo tecnológico.

Aunque esta Vía Estratégica se centra en las normas internacionales abiertas, otros medios de intercambio de información descritos en esta vía se definen con más detalle en “A Guide to the Role of Standards in Geospatial Information *Management*”⁵ (Guía de normas), que se resume a continuación:

- **Las especificaciones** suelen ofrecer una solución de interoperabilidad similar a la de las normas, pero no se desarrollan necesariamente en el mismo proceso basado en el consenso voluntario;

⁵ A Guide to the Role of Standards in Geospatial Information Management está disponible como recurso web en línea y como publicación impresa descargable en <http://standards.unggim.ogc.org/>.

- Los órganos de gobierno pueden establecer y aprobar **perfiles** basados en normas internacionales para satisfacer las necesidades específicas de su país u organización;
- **Las buenas prácticas** describen cómo se aplican una o más normas abiertas frente a determinados escenarios o definen un perfil que adapta las normas abiertas a los requisitos de una comunidad específica; y
- Con el tiempo y una amplia adopción, una especificación puede ser tan utilizada que la comunidad la considere una **norma de facto** para una aplicación determinada, aunque un órgano de gobierno no le haya asignado un estatus oficial.

Las normas o especificaciones cerradas conllevan riesgos que pueden plantear desafíos ocultos, como retrasos y costos de expansión o adaptación de datos y herramientas de software para que funcionen con otros recursos, software u organizaciones. Las organizaciones deben ser conscientes del riesgo potencial para la interoperabilidad de las normas o especificaciones cerradas y comparar estos riesgos con los beneficios. Las normas y especificaciones abiertas, por su parte, ayudan a las organizaciones a equilibrar mejor sus necesidades al tiempo que minimizan los riesgos empresariales y tecnológicos.

En un mundo en constante cambio, las normas abiertas ayudan a garantizar que las organizaciones puedan aprovechar más rápidamente las nuevas fuentes de información geoespacial y las nuevas herramientas tecnológicas. El uso de normas internacionales abiertas ayuda a evitar riesgos y a garantizar que no se incremente la brecha entre la innovación del mercado y las normas adoptadas.

El uso de normas facilita la gestión y el intercambio de información geoespacial no sólo procedente de fuentes gubernamentales autorizadas, sino también del sector privado, el mundo académico, las Organizaciones No Gubernamentales (ONG), los grupos comunitarios y los ciudadanos. Las normas nacionales sólo deben elaborarse y aplicarse cuando las normas internacionales no satisfagan las necesidades nacionales. Cuando se considere que se requieren normas nacionales, debe realizarse un esfuerzo por adaptar las normas internacionales existentes o utilizar normas internacionales definidas como marco. Este enfoque puede lograr un equilibrio entre el cumplimiento de los requisitos nacionales y garantizar la interoperabilidad regional o internacional.

El ritmo del cambio social y tecnológico exige una revisión continua de las funciones y las inversiones nacionales en gestión de la información geoespacial. La gestión integrada de la información geoespacial a nivel nacional está construida tanto para operaciones conectadas como desconectadas. Las normas soportan servicios web y catálogos, así como transferencias de archivos y procesamiento sin conexión cuando la conectividad es poco fiable. El compromiso con la interoperabilidad basada en normas abiertas y consensuadas es esencial para seguir el ritmo de los cambios tecnológicos.

6.3 Enfoque

El enfoque para una gestión eficaz de los datos consiste en establecer normas de buenas prácticas y mecanismos de cumplimiento.

Esta Vía Estratégica, plantea establecer normas y mecanismos de cumplimiento para fortalecer la gestión integrada de la información geoespacial, que permitan específicamente que los distintos sistemas de información se comuniquen e intercambien datos, posibiliten el descubrimiento de conocimientos y la inferencia entre sistemas utilizando un significado inequívoco.

A nivel nacional, el compromiso político y los procesos consistentes de gobernanza de datos ayudan a alinear al gobierno con otras partes interesadas para implementar un marco común de normas para una gestión eficiente de la información geoespacial. Esta Vía Estratégica, al igual que las propias normas, es una vía verdaderamente integradora, que se basa en las recomendaciones de VE1:

Gobernanza e Instituciones y VE2: Política y Legislación en relación con la gobernanza y políticas generales para las normas. Además, las acciones de la sección 6.6 respaldan y complementan las recomendaciones de VE4: Datos.

Gobernanza e Instituciones (VE1) señala la necesidad de formar un Modelo de Gobernanza a Nivel País y un Órgano de Gobierno que haga hincapié en la promoción/adopción de normas y sistemas interoperables. La VE1 también identifica la necesidad de una Unidad de Coordinación Geoespacial de todo el gobierno, junto con Grupos de Trabajo de Especialistas, para proporcionar orientación sobre normas intergubernamentales para el acceso y uso de la información geoespacial. Cuando corresponda, los Grupos de Trabajo sobre Normas colaboran con el organismo o autoridad de Normas Nacionales del país, para proporcionar un liderazgo nacional cooperativo que conduzca a la aprobación y adopción de normas existentes o el desarrollo de nuevas normas nacionales, según sea necesario.

En **Política y Legislación** (VE2), las normas representan un componente político clave, benéfico y no vinculante que puede contribuir a crear un entorno político y jurídico propicio para la gestión de la información geoespacial. La adopción de estas normas por parte de los principales organismos gubernamentales responsables de la gestión de la información geoespacial tiene amplio impacto en todo el ecosistema geoespacial de un país. Los organismos gubernamentales también pueden hacer que las normas sean vinculantes, exigiéndolas en las Solicitudes de Propuestas (RFP) e incluyéndolas en los contratos.

Datos (VE4) destaca la importancia de los metadatos, las normas y calidad de los datos, así como otras normas para mejorar la integración y la interoperabilidad de conjuntos de datos individuales y dispares. La VE4 también subraya las normas para: i) el cumplimiento como parte de una hoja de ruta temática integral de datos y planes de gestión de datos; ii) el uso de normas internacionales de servicios web para hacer accesibles los datos geoespaciales; y iii) el cumplimiento de soporte a la interoperabilidad.

Alianzas (VE7) enfatiza las asociaciones nacionales y globales en el desarrollo de estándares y normas para fortalecer las capacidades de gestión de la información geoespacial.

Capacidad y Educación (VE8) subraya que el desarrollo de la capacidad adecuada requiere la colaboración de todos los niveles de gobierno (local, nacional, regional, internacional); en particular cuando se trata del intercambio de información. Se requiere un enfoque coherente del desarrollo de capacidades para permitir el cumplimiento de la política de intercambio de datos y de las directrices de divulgación de datos, así como la aplicación de las normas sobre datos y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para permitir la interoperabilidad, así como la cooperación en las funciones y responsabilidades de custodia de los datos. En particular, la cooperación de expertos de países desarrollados y en desarrollo es importante para aprovechar el valor de las lecciones aprendidas.

Comunicación y compromiso (VE9) enfatiza una estrategia de compromiso para la interacción activa con las partes interesadas y los usuarios para crear conciencia, defender y fortalecer la gestión de la información geoespacial, incluido el intercambio de información sobre el uso de normas para maximizar el acceso.

La implementación de normas en el contexto nacional suele ser una combinación de actividades impulsadas por organizaciones de abajo hacia arriba y de iniciativas nacionales de arriba hacia abajo en materia de política y gobernanza. Esta Vía Estratégica reconoce que los países tienen diferentes enfoques jurídicos, políticos, de gobernanza y operativos en relación con la gestión de la información geoespacial. Por lo tanto, ofrece un conjunto de acciones recomendadas que pueden aplicarse de diversas maneras y en distintas secuencias, para establecer la capacidad inicial o mejorar las capacidades existentes.



Figura 6.2: Planteamiento de las normas.

Esta vía también reconoce que las organizaciones individuales y las partes interesadas dentro de un país pueden haber adoptado de forma independiente un conjunto común de normas de información y tecnología geoespacial, no aprobadas por el país, para aumentar la eficiencia interna y la flexibilidad para el crecimiento a medida que se disponía de nuevas tecnologías habilitadoras. Sin embargo, al seguir una estrategia y un marco de normas como los propuestos en esta vía y aprobados a nivel nacional, las organizaciones y las partes interesadas pueden garantizar aún más la interoperabilidad a nivel local, nacional e internacional.

En esta Vía Estratégica, el enfoque incluye cuatro elementos clave que sirven de guía a los países para garantizar que las normas sean parte integral de la gestión de la información geoespacial. Estos elementos incluyen una **gobernanza y una política de normas** coordinadas y consistentes, una **interoperabilidad continua entre la tecnológica y los datos**, la capacidad de aprovechar las **pruebas de cumplimiento y los procesos de certificación** para garantizar la correcta aplicación de las normas, y una **comunidad de prácticas** para compartir y aprovechar las habilidades y los conocimientos relacionados con las normas de buenas prácticas y su implementación. Estos elementos se explican con más detalle en la sección 6.4.

El enfoque incluye acciones estratégicas que se recomiendan como medio para lograr los cuatro elementos clave. Las acciones, que se basan en principios rectores, proporcionan una guía paso a paso para implementar y lograr los resultados deseados. Aunque la mayoría de estas acciones pueden ser exclusivas de esta Vía Estratégica, hay varias acciones interrelacionadas detalladas en otras vías estratégicas que también pueden necesitar completarse. En los Anexos de la Vía Estratégica se encuentran herramientas que le ayudan a completar las acciones. El enfoque de la Vía Estratégica 6: Normas se ilustra en la Figura 6.2 y se explica en las siguientes secciones.

El enfoque concreto de implementación de cada acción de la Vía Estratégica depende de las necesidades específicas de cada país, que pueden verse influidas por las prioridades nacionales, las capacidades existentes, el potencial de recursos, la cultura, y otros aspectos prácticos. Cualquiera que sea el enfoque de implementación, cada acción debe hacer referencia a los principios rectores que figuran a continuación (véase la Sección 6.5), ya que describen lo que es importante para una gestión eficaz y eficiente de la información geoespacial.

6.4 Elementos

6.4.1 Gobernanza y política en materia de normas

El éxito nacional en materia de normas requiere un Modelo de Gobernanza eficiente, que incluya a las partes interesadas pertinentes, y el compromiso de evaluar, establecer, mantener e implementar un marco común de normas.

Las normas son un componente clave de la gestión integrada de la información geoespacial a nivel nacional. El éxito a escala nacional requiere un compromiso y una estructura de liderazgo claros, un Modelo de Gobernanza que incluya a las partes interesadas relevantes, un compromiso para evaluar, establecer y mantener un marco común de normas, así como un entorno político y jurídico que apoye su progreso.

Los principales componentes de la Gobernanza y la Política en Materia de Normas incluyen: (a) el establecimiento de una Estrategia Nacional de Normas; (b) un comité directivo gubernamental, unidades de coordinación y grupos de trabajo coordinados en todos los niveles de gobierno; (c) una amplia representación de todas las partes interesadas y su participación en el proceso de coordinación de normas; (d) una organización claramente definida, facultada para dirigir la coordinación

intergubernamental y comunitaria sobre la gestión de la información geoespacial y las normas; (e) un proceso para revisar, desarrollar cuando sea necesario, y aprobar un marco común de normas nacionales de datos y tecnología; y (f) la representación de los requisitos nacionales en las actividades internacionales de las SDO.

En la práctica, aunque las estructuras de gobernanza varían de un país a otro, los componentes antes mencionados suelen existir en dichas estructuras de una forma u otra. VE1: Gobernanza e Instituciones ofrece orientación y recomendaciones sobre modelos prácticos de gobernanza nacional.

6.4.2 Tecnología e interoperabilidad de datos

La tecnología y la interoperabilidad de los datos permiten que distintos sistemas y tipos de datos trabajen juntos sin problemas.

Esto, a su vez, proporciona la flexibilidad necesaria para movilizar rápidamente nuevas tecnologías y fuentes de datos en el futuro. Las normas tecnológicas, como las Interfaces de Programación de Aplicaciones (API, por sus siglas en inglés), se utilizan para especificar cómo interactúan entre sí los componentes de software a través de interfaces estándar que permiten que diferentes sistemas y servicios trabajen juntos. Cuando las normas tecnológicas se aplican de forma independiente en productos o servicios en línea, la intención es que luego éstos sean capaces de funcionar en conjunto ahorrando tiempo, esfuerzo y costos. Esto se debe a que la programación según interfaces estándar reduce la dependencia de detalles particulares de implementación y aumenta las posibilidades de reutilizar el código.

Las normas de datos geoespaciales proporcionan una codificación digital para localizar y describir las características y condiciones que se encuentran sobre, por encima o por debajo de la superficie terrestre y oceánica de la Tierra. Esto incluye rasgos geográficos naturales (ríos, formaciones rocosas, costas, etc.), artificiales (presas, edificios, torres de radio, carreteras, etc.) o información intrínseca, implícita y transitoria (límites políticos, distritos electorales, sistemas meteorológicos, distribución de la población, etnias, etc.). Los estándares de datos apoyan la gestión de características geográficas como coberturas (modelos de elevación, cubos de datos, imágenes multiespectrales, etc.) y atributos (calidad del agua o clasificaciones del suelo, etc.). Dichas normas son esenciales para la reutilización de la información

Las normas geodésicas constituyen otra categoría esencial de normas internacionales. Éstas permiten esencialmente el posicionamiento geográfico necesario para posibilitar la ubicación, la medición y el procesamiento exactos y precisos de la información geoespacial para todas las técnicas de observación de la Tierra.

La interoperabilidad tecnológica y de datos (incluida la interoperabilidad semántica) permite que datos y sistemas diversos trabajen juntos. En términos de interoperabilidad semántica, es esencial ponerse de acuerdo sobre la semántica; es decir, acordar el significado de las palabras, términos y conceptos utilizados en los modelos de datos geográficos que comparten las organizaciones, e incluso dentro de la misma organización. Los términos acordados se gestionan en un vocabulario de datos, a veces denominado diccionario de datos. Cuando la terminología utilizada en los modelos de datos es diferente, puede causar confusión y dificultar la comparación de los mismos, creando así problemas de integración de datos. Las normas de interoperabilidad de datos y tecnología “median” en estas diferencias, permitiendo que los modelos de datos se integren más fácilmente.

Hay muchos ejemplos de la importancia crítica de la mediación semántica. El programa europeo INSPIRE⁶ trabaja para unir a las naciones de Europa en el desarrollo de normas comunes de contenido

⁶ Infraestructura de Información Espacial en la Directiva de la Comunidad Europea (en inglés, Infrastructure for Spatial Information in Europe).

de datos y métodos asociados para mediar entre los muchos idiomas diferentes que se utilizan en la región. La alianza OneGeology⁷ ha creado un modelo estándar mundial común para las ciencias geológicas, el OGC Geoscience Markup Language (GeoSciML), que permite a los estudios geológicos nacionales cartografiar sus modelos geológicos nacionales según una norma mundial. La OHI ha establecido un registro digital global de entidades marinas y marítimas utilizadas en cartas internacionales, publicaciones y normas asociadas de visualización y transferencia de datos. A través del proceso de mediación semántica, los datos nacionales pueden asimilarse a términos comunes para abordar temas regionales que trascienden las fronteras nacionales. Por tanto, la semántica es una parte importante de la normalización a nivel nacional, internacional y local.

6.4.3 Pruebas de conformidad y certificación

Se utiliza un sistema de conformidad para fomentar la puesta en común y el uso de los datos.

Las pruebas de conformidad y la certificación garantizan que las organizaciones aplican las normas aprobadas a nivel nacional o internacional que respaldan el intercambio y la reutilización de datos, y verifican que los productos y servicios tecnológicos adquiridos por el gobierno son confiables y se aplican correctamente de acuerdo con las normas exigidas. Los países deben tener en cuenta varias estrategias de conformidad, como las evaluaciones periódicas, la educación y la capacitación, los mandatos gubernamentales, las métricas de desempeño, y las funciones de prueba y certificación.

6.4.4 Comunidad de prácticas

Una comunidad de práctica es un grupo de personas que comparten habilidades, conocimientos y experiencias sobre la aplicación de normas.

A menudo aprovecha las asociaciones y acuerdos formales e informales para compartir y adoptar las buenas prácticas de las normas comunitarias. Una comunidad de prácticas también acelera la obtención de beneficios de las normas y de la interoperabilidad al compartir y aprovechar buenas prácticas probadas y basadas en normas entre entidades que de otro modo no estarían conectadas. Asimismo, proporciona elementos comunes a diversos usos y niveles de funcionamiento, y ayuda a promover programas de capacitación y educación coherentes y compatibles.

6.5 Principios rectores

Al aplicar estos principios rectores, los países logran la interoperabilidad tecnológica y de datos que conduce a una reutilización y adaptación efectiva de la información geoespacial.

Los siguientes principios rectores sirven para caracterizar los compromisos necesarios para impulsar un marco común de normas para la gestión, el intercambio, el uso y la toma de decisiones en materia de información geoespacial, y para aumentar la concienciación y la comprensión de las normas a nivel local, nacional e internacional. Estos principios ilustran el valor de adoptar e implementar normas abiertas como parte de un marco común para la gestión de la información geoespacial, y la necesidad de incorporar normas en la legislación, las políticas y las directivas. Los principios rectores para normas y estándares son:

- **Liderazgo:** una organización o agencia líder que promueva normas comunes a escala nacional y la coordinación entre administraciones para facilitar el intercambio, la gestión y el uso de los datos;

⁷ www.onegeology.org

- **Cumplimiento:** política clara de cumplimiento y uso de normas abiertas y consensuadas;
- **Gobernanza:** una estructura de gobernanza claramente definida e inclusiva para el desarrollo, adopción y aprobación de normas para su aplicación nacional, que incluya una amplia participación de los sectores público y privado como así también de la ciudadanía;
- **Compromiso:** un marco legislativo, político y normativo claramente articulado, respaldado y ampliamente difundido a nivel nacional;
- **Colaboración:** una comunidad de prácticas que genera experiencias compartidas, casos de éxito y lecciones aprendidas, así como un foro nacional para que las partes interesadas coordinen normas y buenas prácticas;
- **Prácticas modernizadas:** normas internacionales, independientes de los proveedores, abiertas y basadas en el consenso, que fomentan el uso de datos y software geoespaciales acordes a las necesidades actuales;
- **Interoperabilidad:** las normas se aplican para lograr el máximo nivel de interoperabilidad entre todos los niveles de gobierno, el sector privado, los usuarios y los socios/partes interesadas no gubernamentales;
- **Escalabilidad:** un marco normativo que fomenta el intercambio fluido de datos desde el nivel local al nacional y a los niveles regional e internacional;
- **Usabilidad:** un marco normativo común y coherente que facilite la reutilización y readaptación eficientes de la información geoespacial y la interoperabilidad de los sistemas;
- **Capacidad de respuesta:** las normas se adoptan de tal forma que influyan y respondan a los requisitos nacionales, aborden las carencias de capacidad y promuevan desarrollos tecnológicos específicos;
- **Ampliable:** la capacidad de añadir nuevas capacidades geoespaciales a medida que lo exijan las necesidades futuras mediante la revisión continua de normas y prácticas; y
- **Acceso abierto y accesibilidad:** las normas están disponibles para su uso a nivel nacional, sin restricciones y libres de patentes u otras limitaciones que restrinjan su uso.

6.6 Acciones

Las acciones de la Vía Estratégica se recomiendan como medio para alcanzar los cuatro elementos clave de Normas.

Estas acciones constituyen una guía de buenas prácticas y de gestión integrada y eficaz de la información geoespacial. Las acciones específicas de cada país pueden verse influidas por factores como las prioridades nacionales, las capacidades existentes, los recursos, la cultura y otros aspectos prácticos. Estos factores influyen en los enfoques de aplicación de cada Vía Estratégica y sus acciones relacionadas.

Para facilitar su uso, sobre todo para ayudar a los países en las fases iniciales y tempranas de desarrollo y fortalecimiento de los acuerdos nacionales de gestión de la información geoespacial, las acciones se presentan en una estructura secuencial paso a paso. En la Figura 6.3 se presenta una hoja de ruta que ilustra este orden y dónde suelen tener lugar y completarse las acciones. Sin embargo, se reconoce que los países, en función de las disposiciones nacionales existentes, también pueden desear iniciar

sus acciones en diferentes etapas del camino y en una secuencia diferente. Por ello, en la Figura 6.4 se presenta una hoja de ruta menos estructurada.

Algunas acciones pueden estar interrelacionadas y deben llevarse a cabo antes o junto con las acciones de la Vía Estratégica. Estas acciones interrelacionadas también se ilustran en las Figuras 6.3 y 6.4, se mencionan en el texto y se detallan en otras vías estratégicas.

Sea cual sea el enfoque de aplicación, cada acción debe tener en cuenta los principios rectores de la sección 6.5, ya que describen los motores para lograr una gestión eficaz y eficiente de la información geoespacial. Las acciones para las normas se dividen en seis categorías, que son:

1. Establecer el rumbo;
2. Comprender las necesidades nacionales;
3. Planificar el cambio;
4. Pasar a la acción;
5. Gestión continua; y
6. Lograr resultados.

Las siguientes acciones se utilizan normalmente para abordar brechas en las capacidades actuales. Sirven de guía para crear la capacidad necesaria para fortalecer los procesos y sistemas integrados de gestión de la información geoespacial.



Figura 6.3: Normas incluye varias acciones y herramientas diseñadas para ayudar a los países a establecer normas de buenas prácticas y mecanismos de cumplimiento que permitan la interoperabilidad de datos y tecnologías para ofrecer información geoespacial integrada. Las acciones se dividen en seis categorías y reflejan el orden en que suelen completarse.



La Figura 6.4: Las normas y los estándares incluyen varias acciones y herramientas diseñadas para ayudar a los países a establecer normas de buenas prácticas y mecanismos de cumplimiento para permitir la interoperabilidad de datos y tecnología para proporcionar información geoespacial integrada. Las acciones interrelacionadas proporcionan vínculos clave con otras acciones de la Vía Estratégica.



Fijar la dirección

6.6.1 Gobernanza en materia de normas

Una legislación, una política y una gobernanza nacionales que fomenten la adopción de un marco normativo común favorecen el éxito de la gestión integrada de la información geoespacial.

Muchos países han establecido políticas que obligan o animan a los gobiernos y las partes interesadas a alinearse con un conjunto común de normas nacionales e internacionales aprobadas a nivel nacional, abiertas y basadas en el consenso, para asegurar la capacidad de compartir y utilizar ampliamente la información geoespacial.

Las normas deberían ser un componente más del órgano rector geoespacial nacional creado para impulsar el Marco Integrado de Información Geoespacial de un país (véase VE1: Acción 1.6.1). De esta forma, ese órgano sería responsable de la gobernanza general y la dirección estratégica en materia de normas para su uso en todo el gobierno, coordinaría las actividades de sensibilización, y recomendaría políticas que promuevan la adopción y la alineación con el marco de normas comunes aprobado.

Se sugiere que las siguientes secciones se lleven a cabo en el contexto de la estructura de gobernanza comentada anteriormente.

Una Unidad de Coordinación de la Información Geoespacial (véase VE1: Acción 1.6.2) debería funcionar bajo la dirección del Consejo de Administración y tener alcance sobre todo el gobierno nacional, así como la autoridad para involucrar a todos sus estamentos. Debería:

- Representar las necesidades intergubernamentales en materia de normas;
- Establecer y mantener un proceso de “gestión del ciclo de vida” de las normas para revisar, valorar, desarrollar, evaluar y aprobar normas nacionales para la gestión de la información geoespacial;
- Promover el diálogo y espacios de discusión entre las partes interesadas de los sectores público y privado para sensibilizar y promover la alineación de un marco normativo común en todo el país;
- Establecer, mantener y medir los requisitos de interoperabilidad con los marcos transfronterizos y otros marcos internacionales;
- Representar los intereses nacionales en las organizaciones de desarrollo sostenible nacionales, regionales y mundiales;
- Desarrollar y aplicar procedimientos, políticas y leyes, según corresponda, para supervisar y evaluar el cumplimiento de las normas nacionales e internacionales aprobadas;
- Apoyar el conocimiento de las normas y el desarrollo de capacidades mediante programas de capacitación y el intercambio de buenas prácticas comunitarias; y
- Desarrollar procedimientos y políticas que promuevan la adquisición, implementación y uso de datos y tecnologías basados en estándares (véase VE4: Acción 4.6.7) para el acceso, intercambio y uso de datos entre gobiernos con el fin de mejorar la toma de decisiones.

La Unidad de Coordinación de Información Geoespacial también debiera establecer enlaces con las organizaciones de normalización y asociaciones profesionales pertinentes para supervisar las normas nacionales, supranacionales y mundiales emergentes, representar los requisitos de las normas nacionales y establecer redes con homólogos y expertos del sector en relación con nuevas prácticas normativas innovadoras.

El Grupo de Trabajo sobre Normas (véase VE1: Acción 1.6.3), subcomité de la Unidad de Coordinación, debe estar formado por expertos técnicos de todos los organismos y agencias gubernamentales, y, cuando exista, puede servir de enlace con el organismo nacional de normalización. Por lo general, los Grupos de Trabajo sobre Normas deben evaluar las necesidades del gobierno en materia de normas, recomendar normas para su inclusión en el inventario de normas de gestión de la información geoespacial aprobado a nivel nacional, y elaborar normas de contenido y codificación de datos para los datos fundamentales gestionados por los departamentos del gobierno.



En el Anexo 6.1 se ofrecen ejemplos de Modelos Nacionales de Gobernanza asociados a normas para la gestión de la información geoespacial.



Véanse las acciones interrelacionadas sobre un Órgano de Gobierno (VE1); Unidad de Coordinación de Información Geoespacial (VE1); y Grupos de Trabajo Especializados (VE1).

6.6.2 Concientización de las normas

Parte de la función de liderazgo consiste en comprender la práctica de las normas y crear conciencia sobre las ventajas de adoptar un enfoque basado en normas para la gestión de datos geoespaciales.

Para reforzar las competencias, en todos los niveles de gobierno y con el sector privado, el mundo académico y los grupos comunitarios, etc., es crucial una mayor comprensión y concientización sobre la importancia de las normas como facilitadoras del intercambio de información. Debido a esto, dicha premisa debería incluirse en la Estrategia y el Plan de Comunicación y Compromiso en Materia de Normas (véase la sección 6.6.10).

Las definiciones y descripciones anteriores se ofrecen para ayudar a crear conciencia sobre las normas y su influencia en la tecnología y la gestión de datos.

Existen varios tipos de normas pertinentes para la gestión integrada de la información geoespacial, en el contexto más amplio de la interoperabilidad de los sistemas y en relación con otras Vías Estratégicas, los Objetivos de Desarrollo Sostenible y las iniciativas de gobierno electrónico. Las normas abordan aplicaciones geoespaciales *de dominio específico*, así como aplicaciones generales de *información y tecnología geoespaciales*. Estas normas operan junto con una familia de *normas TIC de uso general* que permiten la interoperabilidad entre diversos dispositivos, redes, sensores y sistemas (Figura 6.5).

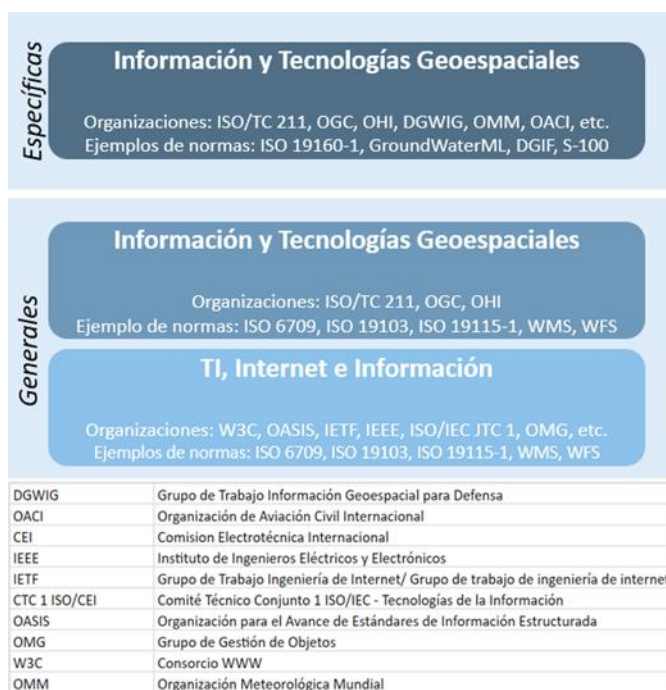


Figura 6.5: Tipos de normas (Ostensen et al., 2015).

Las normas de tecnología de la información, Internet y la información de uso general sirven para definir la base de interdependencias entre los elementos fundamentales de hardware y software en los que todos confían:

- Internet, web, móvil y otras normas informáticas de alto nivel.
- Entre las organizaciones de normalización destacan el Consorcio World Wide Web (W3C), la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), y el Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE, por sus siglas en inglés), entre otros.

Las normas de información y tecnología geoespacial de uso general representan la mayoría de las normas geoespaciales, y son elaboradas por las tres organizaciones de normalización de la información geoespacial: el OGC, el Comité Técnico 211 de Información Geográfica/Geomática de la Organización Internacional de Normalización (ISO) y la OHI. Ellas incluyen los siguientes tipos de normas:

- *El contenido de los datos geoespaciales (modelos de contenido)* son normas relevantes para todos los datos temáticos, y se expresan según un Modelo de Datos común basado en normas. Incluyen normas relativas a definiciones de datos geoespaciales, representación, calidad de los datos, arquitectura general y otros aspectos de la información geoespacial. En conjunto, proporcionan orientación sobre el relevamiento, la producción y el mantenimiento de datos geoespaciales (VE4).
- Algunas normas tienen por objeto *describir* los datos. Estas normas de “metadatos” son importantes a la hora de especificar los datos o de informar sobre su calidad, de modo que los usuarios puedan evaluar su idoneidad para una determinada aplicación.
- *Los estándares de tecnología geoespacial* son normas especialmente diseñadas para minimizar la complejidad del descubrimiento, acceso, integración, procesamiento y aplicación de datos geoespaciales en diferentes tecnologías, sistemas, dispositivos y redes.

Las Normas de Información y Tecnología Geoespacial específicas sobre un dominio son para la provisión de datos y aplicaciones específicas por parte del usuario. Estas normas se dirigen directamente a unos determinados datos temáticos, dominio, aplicación o comunidad de usuarios, por ejemplo, los temas globales de datos geoespaciales fundamentales del UN-GGIM (Véase VE4: Acción 4.6.1 - Marco de datos). Algunos ejemplos son: Cubierta terrestre; Direccionamiento; y Planificación y aplicaciones marinas.

Más información sobre Normas se encuentra en *A Guide to the Role of Standards in Geospatial Information Management*⁸ (Guía de normas). Este documento ofrece recomendaciones detalladas sobre normas clave a tener en cuenta para su adopción y aplicación a nivel nacional.

El Comité de Expertos adoptó, mediante la decisión 5/108, la Guía de Normas y el Documento Complementario en la Quinta Sesión del UN-GGIM en 2015 como la buena práctica internacional de normas geoespaciales para Infraestructuras de Datos Espaciales (IDE), y alentó a todos los Estados miembros a adoptar e implementar las normas recomendadas apropiadas para el nivel de madurez de la IDE de su país. Se adoptó una revisión de la Guía de Normas en la Octava Sesión del Comité de Expertos del UN-GGIM en 2018. En su Undécima Sesión, el Comité de Expertos aprobó una versión en

⁸ A Guide to the Role of Standards in Geospatial Information Management está disponible como recurso web en línea y como publicación impresa descargable en <http://standards.unggim.ogc.org/>.

línea revisada de la Guía de Normas que incluía un mejor alineamiento con el UN-IGIF. La Guía de Normas aborda el papel de las normas en la gestión de la información geoespacial, y:

- Define y explica qué es una norma;
- Argumenta a favor de las normas abiertas;
- Analiza por qué son valiosas estas normas;
- Describe las normas geoespaciales y las buenas prácticas conexas;
- Identifica a los destinatarios / funciones de quienes se benefician del uso de la Guía;
- Introduce un enfoque basado en objetivos para la adopción de normas y un enfoque de normalización de varios niveles para alcanzar los niveles deseados de competencia geoespacial;
- Caracteriza las normas y tendencias emergentes;
- Ofrece ejemplos concretos de normas en uso; y
- Concluye con recursos útiles y sugerencias para los próximos pasos.



Véanse las acciones interrelacionadas sobre el Marco de datos (VE4)

6.6.3 Objetivos estratégicos

La aplicación de un Marco de Normas Comunes incluye la definición de los objetivos que un país pretende lograr mediante la aplicación de un enfoque basado en normas para la gestión de la información geoespacial.

A modo de ejemplo, la Circular A-119 de la Oficina de Gestión y Presupuesto de EE.UU. define las “normas de consenso voluntario”⁹ como normas desarrolladas o adoptadas por organismos de normalización de consenso voluntario, tanto nacionales como internacionales. Estas normas incluyen disposiciones que exigen que los titulares de la propiedad intelectual pertinente hayan acordado poner dicha propiedad intelectual a disposición de todas las partes interesadas de forma no discriminatoria, libre de regalías o con una regalía razonable. La Circular A-119 establece además que un cuerpo de normas consensuadas voluntariamente se define por los siguientes atributos: (i) Apertura; (ii) Equilibrio de intereses; (iii) Debido proceso; y (vi) Proceso de apelación.

Es probable que las organizaciones, instituciones y comunidades de la información geoespacial comiencen su trayecto en el ámbito de las normas en distintos puntos de su desarrollo continuo hacia la aptitud/madurez, lo que requiere un enfoque de implementación por fases que tenga en cuenta los distintos niveles de experiencia y conocimientos de las personas implicadas.

Algunas organizaciones e instituciones están más avanzadas, mientras que otras están empezando, y algunas apenas están considerando el uso de normas. El modelo de madurez de la normalización (Figura 6.6) tiene en cuenta los distintos niveles de conocimiento y experiencia, y describe una trayectoria de normalización. Este modelo de madurez puede utilizarse para establecer objetivos. Estos niveles se identifican como *categorías*. Los objetivos de cada nivel se definen del siguiente modo:

⁹ OMB Circular A-119, Federal Participation in the Development and Use of Voluntary Consensus Standards and in Conformity Assessment Activities está disponible en <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2017/11/Circular-119-1.pdf>.

- **Categoría 1:** permitir a las partes interesadas (incluidos los usuarios) ver y consultar mapas interactivos en la web. Este objetivo está estrechamente relacionado con la capacidad de una organización para descubrir, compartir/publicar y utilizar información geoespacial.
- **Categoría 2:** proporcionar acceso a la información geoespacial a través de la web, ofrecer servicios de descarga de información geoespacial y, en el mejor de los casos, proporcionar y mantener de forma cooperativa datos temáticos específicos, como las carreteras, a partir de múltiples fuentes, de forma que se cree una “visión” coherente e integrada de la información geoespacial para los usuarios, ajustándose a un Modelo de Datos común y consensuado. La Categoría 2 se basa en la infraestructura, las políticas, las tecnologías, y las normas desplegadas y maduras en la Categoría 1.

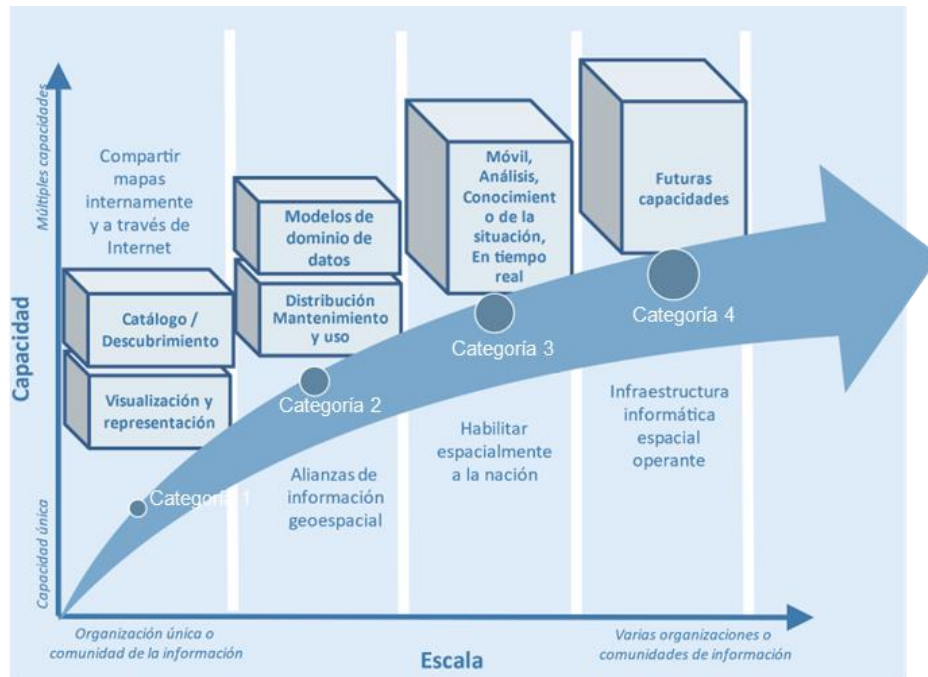


Figura 6.6: Categorías geoespaciales de uso de normas (Guía de normas).

- **Categoría 3:** compartir la información y los servicios geoespaciales de base/generales a través del gobierno y con la comunidad en general para mejorar el conocimiento y la comprensión, contribuyendo así a la toma de decisiones basada en pruebas, la conciencia sobre la situación actual y la mejora de los resultados reflejados en la sociedad. Este objetivo consiste en capacitar espacialmente a un país para desarrollar un marco integral de gestión de la información geoespacial que proporcione acceso a múltiples temas de información, aplicaciones para utilizar la información compartida y acceso a través de diversos entornos (móvil, escritorio, etc.). Este es también uno de los principios del Marco Estadístico Geoespacial Global, que insta a utilizar normas y buenas prácticas adoptadas internacionalmente tanto por la comunidad geoespacial como por la estadística para permitir una mayor interoperabilidad de los datos estadísticos y geoespaciales¹⁰;
- **Categoría 4 (el futuro):** la práctica emergente actual, que todavía puede ser una aspiración en algunos aspectos, es integrar el marco de información geográfica con estructuras de información gubernamentales o nacionales más amplias, y con la arquitectura general de la web mundial, la nube y el procesamiento de borde, los sensores y la Internet de las cosas. Las SDO están trabajando para avanzar en las normas para abordar las necesidades emergentes

¹⁰ El Marco Estadístico Geoespacial Global está disponible en http://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/9th-Session/documents/The_GSGF.pdf

y facilitar la integración de nuevas tecnologías y oportunidades, como el *crowdsourcing* de la información geoespacial y el análisis de *big data*, la aplicación de inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático (ML, por sus siglas en inglés). El avance de las normas para estas y otras capacidades emergentes es el foco de la innovación en varios lugares, incluido el Programa de Innovación del OGC.

La Guía de Normas define las normas específicas y las buenas prácticas asociadas a los requisitos de cada categoría, y por tanto de cada objetivo, de la aptitud y colaboración deseadas por una organización. También ofrece recomendaciones sobre la aplicación de normas específicas para cada categoría (Figura 6.7), de modo que los países puedan avanzar progresivamente hacia la mejora de las normas tecnológicas y de datos para la gestión, el intercambio y el uso de la información geoespacial.

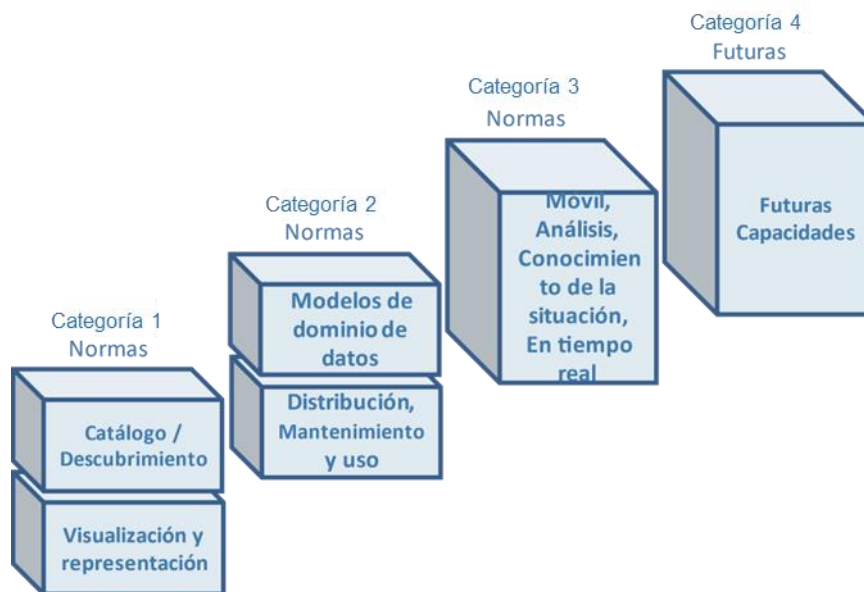


Figura 6.7: Normas aplicables a las distintas categorías (Guía de Normas).

Además, la Guía de Normas se centra en el amplio intercambio y coordinación de datos a través de la web. Las normas a las que se hace referencia en la Guía de Normas apoyan la interoperabilidad de datos y tecnologías en un dispositivo, dentro de un sistema o a través de medios físicos (unidades USB, DVD, etc.) dentro y entre organizaciones implicadas en la producción, gestión o aplicación de información geoespacial.

La Guía de Normas también introduce el concepto de “Normas Fundamentales” que, en este contexto, significa normas que sustentan *todas las categorías*, y constituyen la base tecnológica del intercambio de información geoespacial.

2 Comprender las necesidades nacionales

6.6.4 Encuesta de referencia

El primer paso para comprender las necesidades a nivel nacional en materia de normas consiste en realizar un estudio de referencia de la situación actual en materia de gestión de datos, interoperabilidad y normas, así como del nivel de cumplimiento.

Esto implica comprender los niveles nacionales de cooperación y las partes interesadas que intervienen en la gestión de la información geoespacial, entre ellas:

- Cómo se mantienen e intercambian los datos;
- Cómo se atribuyen y describen los datos (por ejemplo, en sus metadatos, en políticas, catálogos, etc.);
- Con qué frecuencia se intercambian los datos, y con qué tecnologías;
- Si los datos son de libre acceso o están restringidos, y las medidas de seguridad que se aplican a los datos o al sistema; y
- ¿Cómo se utilizan los datos hoy en día, quiénes son sus usuarios y cuáles son los beneficios que obtienen de ellos?

La línea de base suele completarse evaluando cada organización que produce, añade valor y utiliza información geoespacial mediante una Encuesta de Línea de Base. El objetivo de esta encuesta es recopilar información sobre el ecosistema actual de normas geoespaciales de un país. Esta información es una parte importante de la Evaluación de las Necesidades en Materia de Normas y del Análisis de Brechas, ya que ayuda a comprender las carencias en las capacidades actuales.

Dado que la línea de base sólo capta un punto concreto en el tiempo, puede utilizarse para medir el progreso volviendo a realizar la encuesta en una fecha posterior.



En el anexo 6.2 se muestra un ejemplo de encuesta de referencia sobre normas.

6.6.5 Inventario de normas

Permite saber cuales utilizan las organizaciones gubernamentales participantes, los usuarios y los proveedores de datos y tecnología.

Se utiliza un inventario de normas para saber cuáles normas se aplican en cada organización gubernamental participante, por los usuarios, o por los proveedores de datos y tecnología, y de qué manera, es decir, *de jure* o *de facto*.



Véanse las Acciones Interrelacionadas sobre Inventario de Datos (VE4) e Identificación de Partes Interesadas (VE9)

El inventario de normas también se utiliza para conocer los perfiles nacionales de las normas internacionales en uso. Por ejemplo, un perfil nacional de las normas de metadatos ISO 19115-1 y

19115-2 para datos geoespaciales y su acceso y procesamiento, y, lo que es más importante, quiénes son los usuarios de las normas (véase VE9: Acción 9.6.4 - Identificación de las partes interesadas). En aras de la eficiencia, el inventario de normas debería realizarse al mismo tiempo que el inventario de datos (véase VE4: Acción 4.6.2).

6.6.6 Evaluación de necesidades y análisis de brechas

Una vez que las partes interesadas nacionales han llegado a un acuerdo sobre los objetivos estratégicos y la situación actual, se suele realizar una evaluación de las necesidades en materia de normas y un análisis de brechas.

El análisis de *las necesidades* puede dar lugar a varios escenarios alternativos relativos a los objetivos nacionales en materia de normas. Estos escenarios deben estudiarse detenidamente, teniendo en cuenta el análisis, la evaluación del impacto y la viabilidad, así como los retos y las oportunidades. En esta fase resulta útil el modelo de niveles introducido en el apartado 6.6.3 (Figuras 6.6 y 6.7), en el que se definen distintos niveles o escalones de creciente competencia y colaboración.

Los niveles documentados en la Guía de Normas pueden utilizarse como guía para llevar a cabo una Evaluación de Necesidades y un Análisis de Brechas, especialmente cuando se han utilizado para alinear los objetivos estratégicos del Marco de Normas Comunes de un país.



En el anexo 6.3 se muestra un ejemplo de plantilla de evaluación de las necesidades en materia de normas y análisis de brechas basada en los cuatro niveles.



6.6.7 Plan de acción

Los resultados de la evaluación de necesidades y el análisis de brechas deben servir de base al Plan de Acción Nacional con las actividades necesarias para reforzar la aplicación de las normas. Entre las cuestiones clave que deben tenerse en cuenta en el proceso se incluyen:

- **¿Qué?:** ¿Cuáles son las funciones necesarias? ¿Compartir mapas/datos geoespaciales a través de redes dentro de una organización, en la web, o instituir un mejor sistema de catalogación para rastrear mapas físicos? ¿Apoyar la recopilación y el mantenimiento de datos geoespaciales multijurisdiccionales? ¿Apoyar actividades geoespaciales de cooperación con países vecinos o u otras de índole similar?
- **¿Cuándo?:** ¿Cuándo se pretende alcanzar los objetivos o los distintos pasos? ¿Existe un enfoque gradual con metas que deban programarse? ¿Cuáles son las prioridades clave en función de las cuales se elabora un calendario general?
- **¿Quién?:** ¿Quiénes son los expertos y responsables claves necesarios para apoyar las actividades identificadas?
 - Órganos de gobierno y política definidos en la sección 6.6.1;

- Expertos necesarios para desarrollar modelos de información, especificaciones y entornos informáticos;
- Organizaciones que ofrecen expertos;
- Organizaciones responsables como propietarias con autoridad sobre los datos; y
- Grupos referentes y partes interesadas.
- **Costos y financiación:** ¿Cuáles son los costos, de qué tipo, cómo se financia el plan nacional, etc.?
- **Relación con otras iniciativas o actividades:** un gran proyecto nacional repercute en otros proyectos en curso, y pueden producirse tanto sinergias como retos que afrontar. Sin duda, las relaciones con la aplicación de otras Vías Estratégicas a nivel nacional son muy relevantes.
- **Desarrollo de capacidades:** ¿Cuál es el enfoque para el desarrollo de capacidades, y cuáles son los recursos y herramientas disponibles al respecto?

6.6.8 Arreglos institucionales

Los arreglos institucionales deben tener en cuenta el Modelo de Gobernanza (véase VE1) adoptado para la gestión nacional integrada de la información geoespacial. Una consideración importante son las funciones, estructuras y procesos de gobernanza organizativa:

- Asegurarse de que todas las funciones, responsabilidades y estructuras organizativas están en su sitio y fomentan una aplicación satisfactoria;
- Identificar el nivel de competencia organizativa necesario para cumplir la misión;
- Definir el nivel de compromiso organizativo y los recursos necesarios para la participación en el proceso de gobernanza de las normas, tal como se describe en la sección 6.6.1, para el éxito de la cooperación entre las agencias nacionales y las partes interesadas, y para compartir e intercambiar datos geoespaciales;
- Garantizar que las acciones de adquisición/contratación incluyan requisitos para las normas comunes aprobadas a nivel nacional;
- Considerar el papel de los organismos nacionales de normalización, ya que la normalización no sólo se basa en “normas abiertas” y “consenso voluntario”, y las normas internacionales a menudo tienen que pasar por un proceso nacional antes de hacerse oficiales; y
- Considerar la participación en organizaciones internacionales de normalización como parte del desarrollo de capacidades y un medio de influir en las normas. La OHI, el OGC y el ISO TC/211 ofrecen oportunidades de afiliación y apoyan procesos de comentarios públicos sobre normas en desarrollo y documentos relacionados.



En el Anexo 6.4 se muestra un resumen de las principales funciones y responsabilidades en materia de gobernanza de las normas nacionales.



6.6.9 Implementación

Se recomienda que los países adopten la Guía de Normas a la hora de aplicar las normas sobre datos y tecnología.

Una vez alcanzado un acuerdo sobre los objetivos y el camino a seguir a través del Grupo de Trabajo sobre Normas (y el organismo nacional de normalización, si hubiere), estos objetivos sirven de base para la aplicación de las acciones relacionadas con las normas dentro del Plan de Acción Nacional, y deben reflejar las metas a corto plazo, por ejemplo, de tres a cinco años, así como una perspectiva a más largo plazo.

A la hora de aplicar las normas sobre datos y tecnología, se recomienda que los países adopten la Guía de Normas y tomen las medidas necesarias para aplicar las normas internacionales y nacionales aprobadas en el nivel o grado de competencia que elijan. Los pasos básicos para todos los países incluyen:

- **Mantener un inventario de datos y normas técnicas asociadas:** es de vital importancia que el inventario de datos a nivel nacional tenga un mantenimiento regular y continuo (véase VE4: Acción 4.6.2). Esto incluye debates sobre las normas de datos relacionadas y las normas asociadas a la captura, catalogación, descubrimiento, gestión y distribución de datos geoespaciales.
- **Documentar Metadatos:** “Sin metadatos es difícil descubrir y acceder a los datos geoespaciales. Unos metadatos incompletos dificultan o imposibilitan determinar la utilidad de los datos para la cartografía y el análisis” (Véase VE4: Acción 4.6.11). Por este motivo, es importante garantizar que los datos geoespaciales gestionados por una organización tengan metadatos asociados de acuerdo con normas como ISO 19115-1 e ISO 19115-2. En todo el mundo se han adoptado varios perfiles de la norma ISO 19115, y existen varias herramientas útiles y recursos de formación disponibles en línea (véase el Anexo 6.5). Además, en la VE4: Anexo 4.9 se ofrece una lista de comprobación para establecer metadatos.
- **Establecer la funcionalidad deseada para la gestión de la información geoespacial:** como se describe en las secciones 6.6.2 y 6.6.3, el OGC, ISO/TC 211 y la OHI han desarrollado una Guía de Normas para proporcionar detalles sobre los niveles de competencia de gestión de la información geoespacial, y las normas asociadas que deben implementarse con cada nivel. Este documento debe consultarse directamente para identificar las normas comunes que deben aplicarse con el nivel de competencia deseado. La Guía de Estándares soporta varios niveles de ésta. Si las capacidades existentes de gestión de la información geoespacial no son compatibles con las normas recomendadas en la Guía de Normas, las normas recomendadas deben ser identificadas como acciones como parte de la futura adquisición o desarrollo de TI.
- **Determinar el cumplimiento de las normas:** garantizar que los productos, servicios y modelos de datos geoespaciales que se van a implementar han sido probados y están certificados como conformes con la norma cuando se disponga de tales pruebas y servicios de certificación para una norma. El paquete de normas ISO/TC 211 (números normalmente entre ISO 19100 y 19199) ofrece anexos con autoevaluaciones en las normas, junto con casos de prueba ya

preparados. El OGC ofrece procedimientos de prueba y certificación en línea para que los ofertantes de tecnología certifiquen que han aplicado correctamente la norma. El sitio web del OGC incluye una lista de productos que han sido certificados como conformes con normas específicas del OGC.

- **Adoptar una terminología geoespacial uniforme:** debe utilizarse un vocabulario geoespacial uniforme en todo el país.
- **Mediar semánticamente las normas:** refiere a la armonización a nivel nacional (Véase sección 6.4.2), ya que los datos geoespaciales mantenidos a través de organizaciones participantes pueden necesitar mediación para tratar las diferencias en los estándares de datos elegidos para una categoría de datos geoespaciales en particular. La acción requerida consiste en identificar las necesidades de creación de codificaciones basadas en normas para apoyar la mediación semántica de temas de datos similares gestionados por organizaciones participantes.
- **Establecer el entorno informático y de pruebas:** abordar la adecuación de los sistemas para que se adhieran a las normas aprobadas a nivel nacional.



En el Anexo 6.5 y en el Anexo 8 de la Guía de Normas (<http://standards.unggim.ogc.org>) se muestra una lista de formación sobre normas, herramientas y recursos relacionados.



Véanse las acciones interrelacionadas sobre gestión de metadatos (VE4).

6.6.10 Comunicación y compromiso

Comunicar el Plan de Acción es una tarea continua durante todas las fases de aplicación y funcionamiento.

Como parte de la gobernanza de las normas (véase la sección 6.6.1), es fundamental la concientización de todo el gobierno y las partes interesadas pertinentes a nivel nacional. La comunicación es una tarea continua durante todas las fases de aplicación y funcionamiento. El objetivo es comunicar las ventajas de aplicar normas nacionales, el planteamiento de cómo proceder, cuál es el impacto, y cómo afecta a los distintos grupos y partes interesadas. Tras la fase de aplicación, la responsabilidad vuelve al órgano rector para garantizar que se obtienen beneficios a largo plazo a nivel nacional.

Además de dar a conocer al público las normas nacionales y los avances en su aplicación, la comunicación también es de vital importancia a nivel operativo como proceso continuo que facilita la participación de las partes interesadas y la comunidad. Los planes de comunicación deben hacer hincapié en la importancia y el valor de la aplicación de las normas abiertas internacionales para:

- Evitar quedarse con sólo una tecnología o un proveedor concretos;
- Reducir costos a lo largo del ciclo de vida de un sistema o sistemas;
- Garantizar la capacidad de compartir datos cuando sea necesario;
- Permitir el intercambio y las operaciones interoperables;
- Permitir la innovación facilitando la rápida movilización de nuevas tecnologías y fuentes de datos; y
- Apoyar operaciones desconectadas o locales.

La Vía Estratégica 9: Comunicación y Compromiso hace hincapié en una estrategia para comprometer e implicar activamente a las partes interesadas y a los usuarios, con el fin de crear conciencia, defender y reforzar la gestión de la información geoespacial incluyendo la aplicación de normas para maximizar el acceso.



Véase el Plan de Comunicación de Acciones Interrelacionadas (VE9).

6.6.11 Evaluación de riesgos

Los principales obstáculos a la aplicación de las normas pueden reducirse mediante una política y/o una legislación de apoyo a las normas.

Una encuesta reciente realizada por ISO/TC 211, la OHI y el OGC identificó los principales obstáculos a la aplicación de normas en la actualidad (Figura 6.8). Los obstáculos pueden reducirse mediante la aplicación de políticas y/o leyes que apoyen las normas, mediante la concientización y la educación de toda la comunidad, y garantizando los recursos adecuados para abordar la aplicación de las normas a lo largo del ciclo de vida de la gestión de la información geoespacial y la tecnología de la información. En el Anexo 6.4 se analizan las distintas funciones y responsabilidades en la normalización, tanto para la administración como para los desarrolladores y usuarios. La asignación de funciones y responsabilidades es una forma de reducir el riesgo y superar los obstáculos a la aplicación de las normas.

En la Guía de normas se hace hincapié en las normas internacionales abiertas como primera opción, ya que son las que mejor posicionan a los países para apoyar la interoperabilidad y compatibilidad de la información y los sistemas geoespaciales desde el nivel local al mundial. Muchos países adoptan normas internacionales como parte de su política de normas nacionales.

Las normas nacionales de datos y las normas de codificación relacionadas deberían aprovechar los datos temáticos geoespaciales globales fundamentales establecidos a nivel internacional (véase VE4: Acción 4.6.1) siempre que sea posible para promover la puesta en común de datos a través de las fronteras nacionales cuando surjan problemas multinacionales.



Figura 6.8: Obstáculos de las organizaciones para aplicar las normas (Encuesta realizada por organizaciones de elaboración de normas para UN-GGIM, 2018). La falta de conciencia y de conocimientos técnicos son obstáculos importantes.

Hay que ser prudente a la hora de considerar el uso de normas propias o de facto. Estas normas deben equilibrar los requisitos de interoperabilidad, acceso y uso, y utilizarse en paralelo con las normas internacionales o nacionales cuando sea posible.



6.6.12 Programa de revisión de normas

Aunque las normas geoespaciales están bastante consolidadas, no permanecen estáticas y requieren actualizaciones periódicas.

Es importante comprender que las normas geoespaciales, al igual que la tecnología a la que dan soporte, son bastante maduras y están ampliamente implementadas en tecnologías de todo el mundo. Sin embargo, las normas tienen un ciclo de vida y no permanecen estáticas. Para garantizar un flujo coherente de datos geoespaciales, las normas requieren actualizaciones periódicas por parte de la comunidad de SDO a medida que se adaptan a las nuevas tecnologías y requisitos de los usuarios. Como tal, es importante que cualquier organización que emplee el uso de normas mantenga un proceso continuo de revisión con el fin de actualizar sus sistemas, según sea necesario. Citando la Guía de Normas “Los responsables políticos también deben tener en cuenta que los avances tecnológicos cambian inexorablemente las estructuras organizacionales, los flujos de trabajo y los modelos de negocio”.

Las normas de datos y las especificaciones técnicas están sujetas a cambios por varias razones, y pueden dar lugar a una revisión por los siguientes motivos:

- Las necesidades de las partes interesadas han cambiado desde que se elaboraron las normas, y volverán a hacerlo en el futuro;
- Las normas se ven afectadas por nuevas políticas y/o legislación. Ejemplo de esto son el Código de Clasificación de la Información Gubernamental y las nuevas leyes de privacidad, así como otros mandatos gubernamentales;
- Puede ser necesario adaptarse a normas nacionales relacionadas, como las relativas a un cambio del datum horizontal o vertical;
- Puede ser necesario actualizar las normas para reflejar un cambio en la tecnología utilizada para gestionar la información geoespacial. Por ejemplo, actualizaciones de equipos/programas, nuevos equipos, un cambio en los formatos de las fuentes de datos externas y/o un cambio de paradigma en la tecnología utilizada;
- Los indicadores clave de rendimiento empresarial (KPI¹¹) exigen que las normas se revisen periódicamente en función de la fecha de la última revisión; y
- Las normas pueden revisarse como resultado de las lecciones aprendidas, por ejemplo, a partir de las opiniones del público o de los reguladores, de los informes de incumplimiento y sus posteriores resoluciones, y de los incidentes derivados de una mala gestión de los datos. Estos pueden incluir tiempos de respuesta de emergencia inadecuados y necesidades empresariales cambiantes.

¹¹ Por su denominación en inglés, Key Performance Indicators.

Un Programa de Revisión de Normas suele utilizarse para impulsar una revisión de las normas de datos y las especificaciones técnicas con el fin de mantenerse al día de las nuevas iniciativas políticas y las necesidades cambiantes de las partes interesadas. Puede utilizarse para:

- Impulsar la revisión de las normas y especificaciones a intervalos regulares para garantizar su conformidad interna y con la tecnología más reciente, es decir, que las referencias internas entre las normas y especificaciones sigan siendo válidas;
- Reforzar el compromiso permanente con el desarrollo, la aplicación y el mantenimiento de un programa integral de normas sobre datos;
- Facilitar un proceso de revisión reglamentaria eficiente y eficaz;
- Promover la innovación en el desarrollo y uso de normas;
- Aplicar normas comunes de datos para mejorar su calidad e integridad; y
- Garantizar una comunicación y colaboración continuas y eficaces con las partes interesadas en materia de normas de datos.

Un Programa de Revisión de Normas es coordinado normalmente por la Unidad de Coordinación Geoespacial o a nivel de organización. Un Programa de Revisión de Normas por lo general incluye:

- Metas y objetivos del Programa de evaluación de normas;
- El proceso de gobernanza para la revisión continua, incluidas funciones y responsabilidades;
- Un calendario que identifique cuándo se revisan las normas;
- Estrategias de comunicación para llevar a cabo la revisión;
- Procesos de aprobación de normas nuevas o revisadas;
- Alcance de la revisión, por ejemplo, qué normas de datos y especificaciones técnicas se incluyen en el proceso de revisión; y
- Estrategias de comunicación para la publicación de normas de datos y especificaciones técnicas nuevas y revisadas.

El Programa de Revisión de Normas debe ser colaborativo, flexible y adaptable a las necesidades de las partes interesadas y a un contexto cambiante. Debe notificarse a las partes interesadas que se está revisando una norma de datos o tecnología, o una especificación técnica, y debe reservarse un tiempo para consultar con ellas. Una lista de preguntas para una entrevista o una encuesta es un método adecuado para recabar opiniones sobre los cambios y solicitar comentarios sobre las variaciones propuestas.

El proceso de revisión debe seguir un enfoque acordado y adoptar estrategias de comunicación y procesos de aprobación establecidos en el Marco para la revisión de normas.

6.6.13 Comunidad de prácticas

Una comunidad de prácticas puede acelerar el proceso de fortalecimiento de la aplicación de las normas nacionales y la obtención de beneficios.

Una comunidad de prácticas ofrece la oportunidad de compartir y aprovechar buenas prácticas probadas basadas en normas. También brinda a las organizaciones interesadas y a las empresas la oportunidad de participar en la elaboración y el aprendizaje de normas.

La comunidad internacional dispone de una gran cantidad de experiencia y conocimientos sobre la aplicación con éxito de normas para apoyar una serie de temas y retos. Entre ellos se incluyen ámbitos como la seguridad pública, los recursos hídricos, la gestión ambiental, la administración del territorio y las comunidades inteligentes, seguras y resilientes. Los países pueden identificar, evaluar y adaptar las buenas prácticas de otros mediante la creación de una comunidad de prácticas a través de alianzas con otros países, con organizaciones de normalización y sus amplios miembros de los sectores público y privado, y con asociaciones profesionales. Esto puede reducir en gran medida el tiempo y el esfuerzo para mejorar la interoperabilidad para el intercambio de datos y su aplicación a los problemas nacionales.

El mundo académico tiene un papel clave que desempeñar en el apoyo a las comunidades de práctica y para garantizar la preparación de los estudiantes que acceden a las carreras de los sectores público y privado. Hay que instar a las universidades a que garanticen la inclusión de formación y educación actualizadas sobre normas geoespaciales como parte de su plan de estudios general sobre gestión geoespacial y tecnología de la información.



En el Anexo 6.6, así como en la Guía de Normas y sus anexos, se incluyen estudios de casos de comunidades de usuarios y declaraciones de beneficios.

En el Anexo 6.7 se muestran ejemplos de buenas prácticas comunitarias.



Véase la Acción Interrelacionada para la Comunidad de Práctica (VE8).

6.6.14 Desarrollo de capacidades

El desarrollo de capacidades subraya un enfoque coherente del cumplimiento de las normas para permitir la gestión, el intercambio y la reutilización de los datos.

Es esencial la aplicación de normas sobre datos y TIC que permitan la interoperabilidad, así como la cooperación en las funciones y responsabilidades de creación y gestión de datos. La creación de la capacidad adecuada en materia de normas requiere la colaboración de todos los niveles de gobierno (local, regional, nacional, supranacional, internacional); en particular, cuando se trata del intercambio de información. En la VE8: Capacidad y Educación se presentan los enfoques de desarrollo de capacidades que pueden utilizarse para mejorar la gestión de normas sobre tecnología y datos. Otros recursos importantes, como los programas de formación sobre normas, también están disponibles para toda la comunidad y pueden utilizarse en su forma actual o modificarse para abordar los contextos nacionales.



6.6.15 Conformidad

Un sistema de conformidad se fomenta para garantizar que las organizaciones apliquen las normas aprobadas a nivel nacional (o internacional) que promueven el intercambio y el uso de datos, y para verificar que los productos y servicios tecnológicos adquiridos por el gobierno apliquen correctamente las normas exigidas.

Los países deben considerar cuatro niveles de cumplimiento de las normas:

1. Evaluación y validación periódicas de que las organizaciones, cumplan la aplicación de las normas aprobadas, durante sus actividades de gestión de la información geoespacial, en función de la política nacional;
2. Inclusión de normas de gestión de la información geoespacial aprobadas a nivel nacional como requisito para todas las adquisiciones/licitaciones organizativas que suministren tecnologías geoespaciales y productos y servicios de datos, con un mandato o preferencia por la entrega de productos y servicios que hayan sido probados y certificados como conformes con la norma por la autoridad de conformidad apropiada (cuando se disponga de dichas pruebas de conformidad);
3. Facilitación de funciones de ensayo y certificación que puedan proporcionar una certificación formal a nivel nacional, así como el reconocimiento de ésta con arreglo a normas, marcos y convenios internacionales; y
4. Utilización de los recursos disponibles de pruebas de conformidad tecnológica para confirmar la correcta aplicación de las normas relacionadas con cualquier tecnología desarrollada por el gobierno.

Las normas geoespaciales ISO incluyen recursos de autoevaluación que pueden resultar útiles. Por su parte, el OGC ofrece procedimientos de prueba en línea de libre acceso y gestiona un programa de certificación para que los proveedores de tecnología certifiquen que sus productos cumplen una o varias normas del OGC¹².

El Motor de Pruebas de Interoperabilidad de Cumplimiento OGC y los scripts de prueba están disponibles como tecnología de código abierto, y pueden ser implementados por organizaciones gubernamentales para pruebas de sistemas gubernamentales internos que usan, o pueden haber sido modificados para usar, estándares OGC.

En la misma línea, la OHI tiene un largo historial de apoyo a los marcos de pruebas internacionales para la certificación, con respecto a las normas mundiales, que respaldan la convención SOLAS. Estos regímenes de pruebas y conformidad son el resultado de los esfuerzos de armonización mundial realizados por numerosos organismos nacionales.

¹² La información sobre las pruebas de conformidad del OGC está disponible en <http://www.ogc.org/compliance>.

6.6.16 Indicadores de éxito

Los indicadores de éxito suelen fijar metas, y definir cómo se miden los beneficios, además de qué evidencia se utiliza como punto de partida.

Es importante contar con un Plan de Obtención de Beneficios y establecer indicadores de éxito para calibrar si estos se han obtenido. Es importante saber cuándo el objetivo de implementar normas ha alcanzado las metas generales (por ejemplo, de mejorar la interoperabilidad y la integridad de los datos).

Los beneficios de la aplicación de un marco común de normas se consiguen con el tiempo y refuerzan la necesidad de una estrategia nacional de normas, a la vez que se verifica que la aplicación ha tenido el impacto deseado en la consecución de las metas y objetivos generales.

La implementación de sistemas de gestión de la información geoespacial, basados en un marco normativo común y abierto, permiten reducir al mínimo las barreras tecnológicas que dificultan el intercambio de información geoespacial. Esto propicia que la decisión de compartir información geoespacial entre las organizaciones interesadas y con el público sea una decisión política (por ejemplo, en relación con los datos abiertos), sin verse obstaculizada por cuestiones de interoperabilidad tecnológica.

Las organizaciones reducen el riesgo de crear barreras técnicas al intercambio de datos al adoptar un marco de normas comunes. Los entornos que apoyan la interoperabilidad de sistemas y datos reducen los costes del ciclo de vida de los sistemas y, lo que es más importante, aumentan las oportunidades de compartir y cooperar en cuestiones urgentes. También garantiza que la información geoespacial gestionada por distintas organizaciones sea accesible y útil para abordar una serie de cuestiones importantes. Las organizaciones reducen los costos de su ciclo de vida informático y facilitan la incorporación de nuevas capacidades basadas en estándares a medida que las ofrece la industria. También aprovechan la interoperabilidad que permite la variedad de productos y servicios geoespaciales y de TI disponibles en el mercado que aplican estas normas. En la Guía de normas se resumen varios estudios de casos sobre las ventajas de adoptar normas geoespaciales internacionales.

Otros indicadores pueden incluir la valoración, el seguimiento y la evaluación como parte de un ejercicio de auditoría interna/externa, y pueden incluir factores como:

- Mejoras en la producción y gestión de datos geoespaciales que ahorren tiempo y esfuerzo;
- Mejora de la capacidad de compartir información geoespacial con agilidad en situaciones operativas normales y de urgencia; y
- Ahorro de costos gracias a la reutilización/reaprovechamiento de datos geoespaciales, evitando así la recopilación y el mantenimiento de datos.



Véase Acción interrelacionada para la obtención de beneficios (VE3).

6.7 Entregables

La lista de entregables que se muestra a continuación son los productos que normalmente se crean como resultado de completar las acciones de esta vía. Son indicadores clave del éxito en la realización de un Marco Integrado de Información Geoespacial. Algunos ejemplos son:

- Un marco para la Gobernanza de las Normas;
- Estrategia Nacional de Normalización;
- Plan de Concientización y Comunicación sobre Normas;
- Objetivos Estratégicos;
- Encuesta de Referencia sobre Normas;
- Inventario de Normas;
- Evaluación de Necesidades y Análisis de Brechas;
- Plan de Acción con Arreglos Institucionales;
- Programa de Revisión de Normas;
- Comunidad de Prácticas sobre Normas;
- Programas de Desarrollo de la Capacidad Normativa;
- Programa de Cumplimiento de Normas; y
- Indicadores de Éxito para la Obtención de Beneficios.

6.8 Resultados

Los siguientes resultados se derivan de la aplicación satisfactoria de las normas para mejorar el intercambio y el uso de la información geoespacial y para optimizar la gestión de la información geoespacial en un país:

- Reducción al mínimo de los obstáculos al intercambio y la integración de datos en apoyo de la política gubernamental, la toma de decisiones y la prestación de servicios;
- Mayor capacidad para compartir información geoespacial a través de los límites jurisdiccionales (locales, nacionales y mundiales) y para abordar de forma cooperativa cuestiones de importancia común;
- Rápida movilización de nuevas fuentes de datos y nuevas tecnologías, así como la prevención de la dependencia de proveedores tecnológicos específicos;
- Mejora de la asimilación de la información geoespacial en todo el gobierno, así como con el sector privado y los ciudadanos; y
- Eficiencia en la producción y gestión del ciclo de vida de los datos geoespaciales, lo que genera un ahorro de esfuerzo, tiempo y costos en la reutilización de datos.

6.9 Recursos

Como parte del programa de trabajo del Comité de Expertos de las Naciones Unidas sobre la Gestión Mundial de la Información Geoespacial (UN-GGIM), hay una serie de iniciativas y actividades que incluyen el Subcomité, y los grupos de expertos y de trabajo del Comité de Expertos. Estas iniciativas y actividades son multisectoriales para obtener resultados y productos. Esta naturaleza inclusiva y participativa del trabajo ha permitido la preparación de una serie de resultados y publicaciones que resultan útiles a la hora de aplicar las normas aprobadas a escala nacional (e internacional). Esto incluye específicamente la Guía sobre el Rol de las Normas en la Gestión de la Información Geoespacial, que representa las contribuciones significativas y continuas de las organizaciones de desarrollo de normas al trabajo de UN-GGIM.

6.10 Referencias

O. Ostensen, D. McKenzie & R. Ward (2015). Standards Report on UN-GGIM 2015. Disponible en: <https://ggim.un.org/UN-GGIM-publications> consultado en agosto de 2020.

UN-GGIM (2021). A Guide to the Role of Standards in Geospatial Information Management (Edición 3) desarrollado y mantenido para UN-GGIM por ISO TC211, OGC, e IHO. Disponible en HTML y PDF en: <http://standards.unggim.org/>