

## **Importancia de los Nombres Geográficos o Topónimos para la Ingeniería Nacional y Geomática en el Perú**

### **Importance of Geographical Names or Place Names for National Engineering and Geomatics in Peru**

DOI: 10.34188/bjaerv6n1-063

Recebimento dos originais: 20/12/2022

Aceitação para publicação: 02/01/2023

#### **Jorge Lescano Sandoval**

Doctorado: Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

Institución: Facultad de Ingeniería, Geográfica y Ambiental – Comunidad de Conocimiento: DESARROLLO SOSTENIBLE CON ARMONIA CON LA NATURALEZA - Universidad Nacional Federico Villarreal

Dirección: Avenida Oscar R. Benavides 450 – 4to piso. Lima Cercado. Perú

Correo: jlescano@unfv.edu.pe; Jlescano88@hotmail.com

#### **Lucia Emperatriz Valdez Sena**

Doctorado: Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible

Institución: Facultad de Psicología – Comunidad de Conocimiento: DESARROLLO SOSTENIBLE CON ARMONIA CON LA NATURALEZA - Universidad Nacional Federico Villarreal

Dirección: Avenida Oscar R. Benavides 450 – 2do piso. Lima Cercado. Perú

Correo: lvaldez@unfv.edu.pe; luavaldez@yahoo.com

#### **Marlitt Florinda Naupay Vega**

Doctorado: Ingeniería Ambiental

Institución: Facultad de Ingeniería, Geográfica y Ambiental – Comunidad de Conocimiento: DESARROLLO SOSTENIBLE CON ARMONIA CON LA NATURALEZA - Universidad Nacional Federico Villarreal

Dirección: Avenida Oscar R. Benavides 450 – 4to piso. Lima Cercado. Perú

Correo: mnaupay@unfv.edu.pe

#### **Victor Israel Torres Montilla**

Maestro: Educación

Institución: Congreso de la República del Perú. Asesor de Despacho Congresal  
Dirección: Calle Los Nogales N° 120, A.H. Villa Universitaria, Distrito Yurimaguas, Departamento de Loreto, Perú

#### **Julio Cesar Minga**

Doctorado: Ingeniería Ambiental

Institución: Facultad de Ingeniería, Geográfica y Ambiental – Comunidad de Conocimiento: DESARROLLO SOSTENIBLE CON ARMONIA CON LA NATURALEZA - Universidad Nacional Federico Villarreal

Dirección: Avenida Oscar R. Benavides 450 – 4to piso. Lima Cercado. Perú

Correo: jcesar@unfv.edu.pe

## RESUMEN

Se demuestra la importancia de los nombres geográficos o topónimos en la Ingeniería Nacional y en la Geomática. Se recomienda que el Colegio de Ingenieros del Perú a través de sus veintiocho (28) Consejos Departamentales, las Universidades que ofertan carreras profesionales de Ingeniería, introduzcan a la Toponimia como parte de sus actividades y de igual modo las organizaciones públicas y privadas que desarrollan el rubro de la Geomática. Se recomiendan acciones a fin de cubrir el territorio del Perú con una superficie total aprox, de 5 451 713. 36 Km<sup>2</sup>, con nombres geográficos o topónimos de calidad, así como su articulación con la normalización sobre información geográfica / geomática del CT/211 de la ISO.

**Palabras clave:** Nombres Geográficos o Topónimos, Ingeniería Nacional y Geomática

## ABSTRACT

The importance of geographical names or place names in National Engineering and Geomatics is demonstrated. It is recommended that the College of Engineers of Peru, through its twenty-eight (28) Departmental Councils, the Universities that offer professional Engineering careers, introduce Toponymy as part of their activities and likewise the public and private organizations that develop the field of geomatics. Actions are recommended in order to cover the territory of Peru with a total area of approximately 5,451,713.36 km<sup>2</sup>, with geographical names or quality place names, as well as their articulation with the standardization on geographic / geomatic information of the CT / ISO 211.

**Keywords:** Geographical Names or Place Names, National Engineering and Geomatics

## 1 INTRODUCCIÓN

Los nombres geográficos o topónimos son de gran importancia para una sociedad sostenible. Están presentes en todos los aspectos de la vida humana, es decir, en lo social, ambiental, económico, cultural, político, entre otros. Todo plano, carta o mapa requiere de tres elementos importantes: la entidad u objeto geográfico, las coordenadas geográficas (latitud y longitud, incluso la altitud) y los nombres geográficos o topónimos. Los dos primeros elementos sin los nombres geográficos serían entes mudos, no identificables, desconocidos y difíciles de ser caracterizados con sus propiedades o atributos, que permitan incluso la diferenciación de otros. Los nombres geográficos, aseguran la identidad, características y significancia de cualquier objeto. Por lo tanto, los nombres geográficos o topónimos, constituyen el elemento central de cualquier ente u objeto geográfico.

Los nombres geográficos o topónimos, son definidos como nombres o designaciones dadas a una entidad geográfica, a través de signos gráficos, es decir, signos descritos que, en un contexto determinado, proporciona una información específica.

“En general, un nombre geográfico es el nombre propio (una palabra, combinación de palabras o expresión concretas) utilizado sistemáticamente en la lengua para designar un lugar, un accidente o una zona con una identidad reconocible sobre la superficie de la Tierra. Entre los accidentes con nombre se cuentan los siguientes:

1. Lugares poblados (por ejemplo, ciudades, pueblos, aldeas);
2. Divisiones administrativas (por ejemplo, Estados, cantones, distritos, municipios);
3. Accidentes geográficos naturales (por ejemplo, arroyos, montañas, cabos, lagos, mares);
4. Accidentes geográficos artificiales (por ejemplo, presas, aeropuertos, carreteras);
5. Lugares o zonas no delimitados que tienen una significación local determinada, en muchos casos religiosa (por ejemplo, pastizales, zonas de pesca, lugares sagrados).

En vez de nombre geográfico pueden utilizarse también los términos de nombre propio topográfico o topónimo (término que en su contexto más amplio puede abarcar también nombres extraterrestres, como los asignados a accidentes sobre la superficie de la Luna u otros planetas)”. (UNGEEN, 2007).

En el Perú, la temática de los nombres geográficos o topónimos, ha devenido a menos con el correr del tiempo. A pesar de la gran riqueza que representan los mismos, debido a lo variado y agreste de gran parte de su territorio. La toponimia, no es considerada de importancia, ha sido rezagada como disciplina, los escasos recursos humanos van perdiéndose y el Estado no cuenta con políticas claras sobre nombres geográficos.

### Sobre la Ingeniería Nacional

Uno de los problemas que afrontaremos es sobre el vínculo entre los nombres geográficos o topónimos con la Ingeniería nacional. La Ingeniería es definida como una disciplina y profesión que aplica los conocimientos técnicos y científicos y utiliza las leyes naturales y los recursos físicos, con el fin de diseñar e implementar materiales, estructuras, máquinas, dispositivos, sistemas y procesos para alcanzar un objetivo deseado. Otra definición la señala como arte y técnica de aplicar los conocimientos científicos a la invención, diseño, perfeccionamiento y manejo de nuevos procedimientos en la industria y otros campos de aplicación científicos. Finalmente Se conoce como ingeniería a la **disciplina que se vale de un conjunto de conocimientos de tipo técnico, científico, práctico y empírico** para la invención, el diseño, el desarrollo, la construcción, el mantenimiento y la optimización de todo tipo de tecnologías, máquinas, estructuras, sistemas, herramientas, materiales y procesos.

El **objetivo de la ingeniería** es ofrecer soluciones a los problemas prácticos de las personas, tanto a nivel social como económico e industrial. De allí que la ingeniería sea una disciplina que transforme el conocimiento en algo práctico para beneficio de la humanidad. La ingeniería ha sido considerada, desde la revolución industrial, como una de las actividades más importantes para el desarrollo de las sociedades modernas. En la actualidad, con los retos de la sociedad del siglo XXI, se subraya el papel de los ingenieros en sectores clave como la tecnología, el desarrollo sostenible,

el crecimiento urbano, el desarrollo de capacidades, el cambio climático y las estrategias de producción de energía para satisfacer las necesidades del crecimiento poblacional en todo el mundo.

En el campo de la Ingeniería, los nombres geográficos o topónimos, tienen íntima relación. La Ingeniería diseña, dibuja y usa en todas sus fases o etapas de desarrollo de sus actividades planos, cartas o mapas y estas a su vez requieren de los nombres geográficos o topónimos. Por lo tanto, la Ingeniería requiere de la calidad de los nombres geográficos o topónimos. La Ingeniería, no puede incurrir en el desconocimiento o ignorancia de la importancia y los beneficios de los nombres geográficos o topónimos en el desarrollo de sus actividades profesionales.

### Ingeniería en el Perú

Todas las especialidades de Ingeniería en el Perú, están agrupadas o asociadas en una sola organización denominada: Colegio de Ingenieros del Perú – CIP. Tal entidad fue creada en 1962 y desde 1987 adquirió una estructura descentralizada. En la actualidad existen 28 Consejos Departamentales.

Cuadro N° 1: Relación de Consejos Departamentales

NORTE & NOR ORIENTE	CENTRO	SUR	COSTA CENTRO
Amazonas	Ayacucho	Apurímac	Callao
Ancash – Chimbote	Huancavelica	Arequipa	Ica
Ancash – Huaraz	Huánuco	Cusco	Lima
Cajamarca	Huánuco – Tingo María	Madre de Dios	
Lambayeque	Junín	Moquegua	
La Libertad	Pasco	Puno	
Loreto	Ucayali	Tacna	
Piura			
San Martín - Moyobamba			
Tumbes			

Fuente: Elaboración propia. 2023

De la revisión y consulta en ningún Consejo Departamental se trata y/o realizan actividades respecto a los nombres geográficos o topónimos.

Casi todas las Universidades del Perú, 142 en total (51 públicas y 92 privadas), ofrecen carreras profesionales de Ingeniería, tales como: Ingeniería Civil, Sanitaria, Ambiental, Geográfica, Ecoturismo, Económica, Geológica, textil, Química, Agronómica, Aeronáutica, Agrícola, Minas, Eléctrica, Mecánica, Metalurgia, Petroquímica, Pesquera, Forestal, Acuícola, Sistemas, Industrial, entre otras.

De una rápida revisión a los planes curriculares de diversas carreras profesionales, se percibe la ausencia de asignaturas o cursos referidos a nombres geográficos o topónimos.

Incluso en las asignaturas o cursos de ciencias de la tierra, del paisaje y ambientales, tales como cartografía, catastro, topografía, etc., no tratan la temática de los nombres geográficos o topónimos. A ello se suma, la ausencia de actividades académicas diversas (foros, seminarios, talleres, capacitaciones y otros) en las Universidades públicas y privadas. Menos aún a nivel de postgrado (maestrías y doctorados).

Se deben aprovechar de las oportunidades, como por ejemplo de la UNGEGN (Ver: 1,2,3,5 Y 6).

### OPORTUNIDADES

1. Utilizar el momentum del “nuevo” UNGEGN para impulsar la normalización de los nombres geográficos.
2. Aumentar el reconocimiento de los aspectos culturales y lingüísticos de los nombres geográficos y de la relevancia de los nombres geográficos en cuestiones sociales.
3. Aumentar la colaboración y asociación con los departamentos y agencias de Naciones Unidas y otros órganos del ECOSOC, aprovechando el mayor enfoque en los ODS de Naciones Unidas.
4. Aprovechar y fortalecer la relación con UN-GGIM para elevar el perfil tanto del UNGEGN como de la normalización de nombres geográficos.
5. Aprovechar las redes sociales para fortalecer la comunicación y aumentar la publicidad.
6. Promover la enseñanza de nombres geográficos en materias temáticas relevantes en universidades.

FUENTE: UNGEGN, 2023

### Estrategia 5: Promoción, fortalecimiento y construcción de capacidades

- i. Sensibilizar sobre la importancia de utilizar nombres geográficos estandarizados y su papel como elemento crucial de la información geoespacial;
- ii. Aumentar la percepción del UNGEGN mediante sus publicaciones, comunicaciones mejoradas, divulgación, creación de redes y asociaciones;
- iii. Asistir a los Estados Miembros en el fortalecimiento y construcción de capacidades y en el desarrollo y gestión de nombres geográficos estandarizados; y

FUENTE: UNGEGN, 2021

## De la Geomática (FONACIT, 2015)

Una diversidad de carreras profesionales sobre todo de Ingeniería, técnicas, humanísticas y sociales, usan herramientas de geomática.

## La Geomática

La Geomática, es definida como un método integrado, para la medición, análisis y uso de los datos terrestres, denominados datos espaciales (geoespaciales), los cuales provienen de satélites que orbitan la tierra, sensores marinos y aéreo transportados, mapas, bases de datos, así como, equipos de medición terrestre.

La Geomática, es un término científico moderno que hace referencia a un conjunto de técnicas que se integran para capturar, procesar, analizar, interpretar, publicar y guardar información geográfica.

La Geomática es de gran importancia para una serie de disciplinas, sobre todo para las geociencias (ciencias de la tierra), sin embargo, sus aplicaciones alcanzan a otras áreas del conocimiento,

En la siguiente figura, se presentan algunas de las tecnologías que engloba la geomática,



Figura 1.1. Tecnología Geomática.

La Percepción Remota o Teledetección. Son los procedimientos o técnicas para evaluar las características y propiedades físicas de un objeto o fenómeno sobre la Tierra, sin estar en contacto directo con éste.

En general, la Teledetección se refiere al conjunto de técnicas utilizadas para obtener información de un objeto ubicado a una distancia determinada en la superficie terrestre, sin tener contacto con él, desde sensores instalados a bordo de plataformas aéreas o satelitales.



Esta tecnología requiere de los nombres geográficos o topónimo de calidad, de tal modo que logre su eficacia en el desarrollo de sus productos, caso contrario por más sofisticad que sea la tecnología y use nombres geográficos erróneos o imprecisos, puede conllevar a resultados inapropiados o incorrectos.

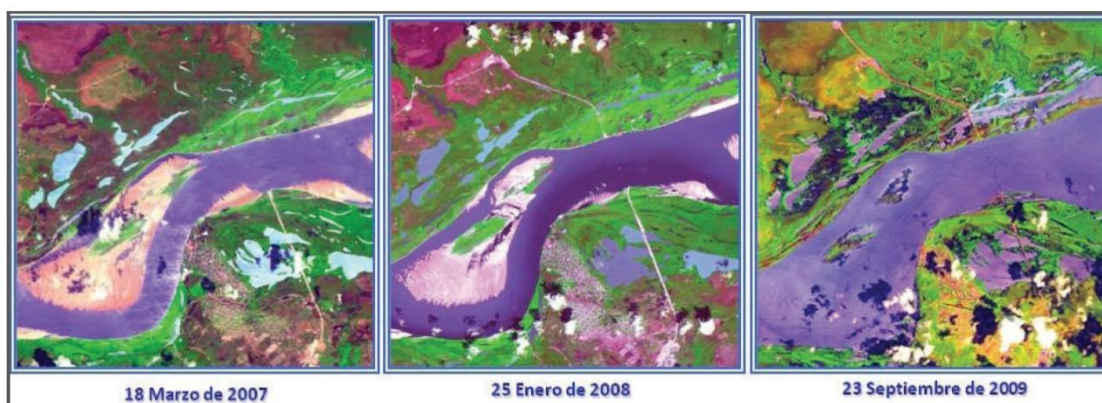
La Cartografía. Definida como el arte, la ciencia y la técnica, para la preparación y elaboración de los mapas y poder transmitir información espacial (geográfica) a través de símbolos representando una porción de la superficie terrestres en una superficie plana. La elaboración de una carta o mapa incluye su diseño, creación, producción y uso.

Los mapas en general son una representación plana, a escala, generalizada y explicativa de los elementos que se encuentran en la Tierra.

La Cartografía, está íntimamente ligada a los nombres geográficos o topónimos. Es un elemento o componente esencial del mismo. Se requiere necesariamente de una labor de campo, con el fin de identificar a la entidad u objeto geográfico y pueda nombrarse o designarse con sus características o propiedades. No podrá existir ningún accidente geográfico sin nombre o topónimo.

Los Sistemas Globales de Navegación por Satélite (SGNS). Es una constelación o grupos de satélites que orbitan alrededor de la Tierra (36 000 Km), las 24 horas del día sin importar las condiciones atmosféricas, para transmitir señales que llegan a equipos receptores con el objeto de ubicar con exactitud (sistema de coordenadas X, Y, Z) cualquier elemento en cualquier parte de la Tierra, sea en tierra, mar o aire.

Los nombres geográficos o topónimos contribuyen a determinar la exactitud de las entidades u objetos geográficos tanto en tierra, mar o aire. Por el momento, no es posible establecer nombres geográficos desde un satélite, quizás en el futuro en una interconexión con la Tierra y las personas que signarán con un nombre geográfico a la entidad, las señales lleguen unidas al topónimo



**Figura 2.40.** Imágenes SPOT 5 de diferentes fechas. Diferencia en el nivel del agua en el Río Orinoco.  
Fuente: Fundación Instituto de Ingeniería, Curso Introductorio a la Geomática. 2005.

FUENTE: RENACIT, 2015

Sistemas de Información Geográfica (SIG). Puede definirse como: un conjunto de herramientas para reunir, introducir, almacenar, recuperar, transformar, analizar y cartografiar datos especiales sobre el mundo real.

Existen variadas definiciones de SIG, para estos fines se han seleccionado las siguientes:

- Un conjunto de herramientas para agregar, almacenar, recuperar, transformar y cartografiar datos espaciales sobre el mundo real para un conjunto particular de objetivos. (Burrough y Mcdonnell, 1998).
- Es un sistema organizado de equipo informático, software, datos geográficos y descriptivos, para hacer más eficiente el obtener, almacenar, actualizar, analizar y mostrar la información georreferenciada (ESRI, 1995).

En un sentido más amplio un SIG, posee un elemento propio: *la información espacial o geoespacial*; que está integrada para procesarla y analizarla, y apoyar la *toma de decisiones* de importancia en el desarrollo de una región. Por lo cual es una herramienta de trabajo de apoyo a la planificación y gestión del territorio, inventario de recursos e identificar el estado actual y futuro de un espacio geográfico.

La base de un SIG, es una serie de capas de información espacial en formato digital que representan diversas variables geográficas (formato ráster o vectorial). Esta estructura permite combinar en un mismo sistema, datos e información con orígenes y formatos distintos.

El SIG involucra equipos (Hardware) y programas (Software), datos geográficos, procesos y personal para realizar las funciones mencionadas en el procesamiento de la información geográfica, para dar respuesta a problemas o necesidades que se presentan en el mundo real.

Las capas de información espacial requieren de los nombres geográficos o topónimos y cada producto, en consecuencia, un SIG tiene vínculos muy estrechos con los nombres geográficos.



Figura 1.9. Capas de información espacial.  
Fuente: <http://gpsaccess.com.mx/>



De un total de quince (15) docentes de asignaturas de cartografía, teledetección, sistemas de información geográfica, fotogrametría, catastro, demarcación y organización territorial, ninguno trataba aspectos de nombres geográficos o topónimos en el desarrollo de sus asignaturas.

### **Del Territorio del Perú y Nombres Geográficos o Topónimos**

A través de nuestra historia republicana (1821 – 2023), se afirma hoy que el Perú solo cuenta con 1 285 215.6 Km<sup>2</sup>. Lo cual constituye un gravísimo error a nuestro entender. En el subrayado siguiente se demuestra la realidad de la superficie territorial del Perú.

El Territorio del Perú, cuenta con los siguientes Espacios o Dominios y sus respectivas superficies:

-Espacio o Dominio Marino, con:	<u>1 140 646.80 Km<sup>2</sup></u>
-Espacio o Dominio Continental Territorial, con:	<u>1 285 215.60 Km<sup>2</sup></u>
-Espacio o Dominio Aéreo, con:	<u>2 425 861.96 Km<sup>2</sup></u>
-Espacio o Dominio Sector Antártico Peruano con:	600 000.00 Km <sup>2</sup>

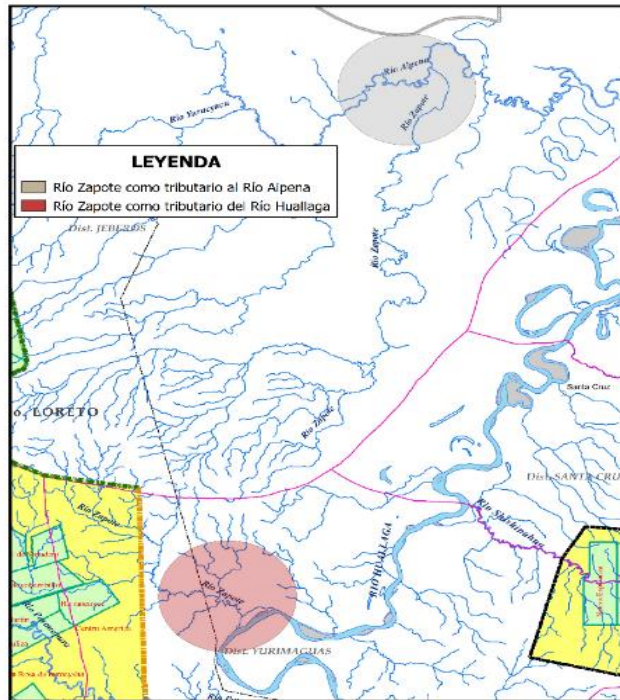
Haciendo un Total Aprox. de: 5 451 713. 36 Km<sup>2</sup>

Sin contar con la órbita geoestacionaria y las ondas electromagnéticas y su espacio, incluido el subsuelo (hasta hoy unos 12 Km).

Los nombres geográficos o topónimos, deberán corresponder a todo el territorio del Perú, es decir al espacio terrestre, marítimo y aéreo. Incluyendo el subsuelo (proyección a determinar) al sector antártico; en un futuro al sector de la órbita geoestacionaria, el espectro electromagnético y el espacio donde actúa y espacio ultraterrestre.

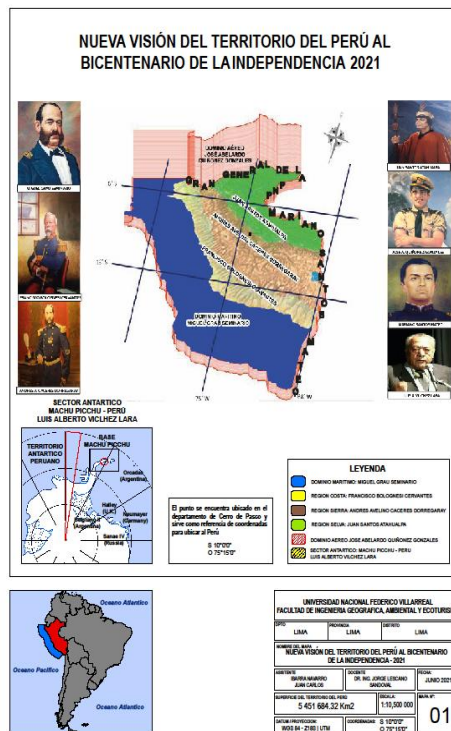
Los límites fronterizos y la demarcación y organización territorial, deben considerarse como prioridad a fin de prever la no pérdida de territorios ante los países limítrofes (Ecuador, Colombia, Brasil, Bolivia y Chile). De igual forma evitar la aparición de conflictos territoriales al interior por errores de demarcación por la designación de nombres geográficos o topónimos incorrectos o imprecisos (Ver un ejemplo).

Grafico del río Zapote como tributario del río Huallaga y otro río Zapote como tributario del río Aypenia (Aipena): duplicidad de nombre, ortografía diferente. Orografía diferente.



Fuente: Mapa preliminar de territorio integral del pueblo Kampu Piyawi. Sin fecha. Escala 1/9520 000. Elaboración Propia. Propuesta de una nueva carta o mapa del territorio del Perú.

A continuación, una propuesta de carta o mapa del Territorio del Perú, el mismo que cubre el espacio marino, terrestre y aéreo. Incluyendo la línea fronteriza y el sector antártico,



Fuente: Lescano & Valdéz, 2021. UNFV

Los nombres geográficos o topónimos, deben corresponder al mar de Grau, superficie continental (costa, sierra y selva o a las ocho (8) regiones geográficas del Dr. Javier Pulgar Vidal), a los límites fronterizos, al sector antártico (TOPONIMIA ANTÁRTICA). La organización del territorio en regiones (departamentos), provincias y distritos deben contar con nombres geográficos o topónimos de calidad. No deben crearse provincias y distritos con topónimos incorrectos o imprecisos.

Naciones Unidas, señala lo siguiente:

Dichas recomendaciones se basan en la importancia que, a juicio de este organismo, debe otorgarse a la preservación de las culturas de grupos minoritarios e indígenas, como un aspecto importante de la labor de normalización de los nombres geográficos. En especial, se debe considerar que la promoción del registro y el empleo de nombres geográficos indígenas y de grupos minoritarios constituye una "valiosa ayuda para el reconocimiento, la conservación y la revitalización del patrimonio de los grupos lingüísticos indígenas, minoritarios y regionales"<sup>3</sup>.

Siguiendo tales principios, las recomendaciones respecto de zonas multilingües se orientan a que los organismos oficiales de los países en que se emplea más de un idioma<sup>4</sup>:

- Determinen los nombres geográficos en cada uno de los idiomas oficiales, y en los demás idiomas que corresponda;
- Indiquen claramente la igualdad de trato o la precedencia de los nombres oficialmente reconocidos; y
- Publiquen esos nombres oficialmente reconocidos en mapas y listas de nombres geográficos.

FUENTE: Weidenslaufer V. Ch. & Otros. 2019.

Finalmente, los nombres geográficos o topónimos en el Perú, deberá tener en cuenta la lengua de las poblaciones indígenas. El Perú es uno de los países con mayor diversidad cultural y lingüística de la región con 55 pueblos originarios o indígenas, y 47 lenguas originarias que son habladas por más de cuatro millones de personas en costa, sierra y selva.

#### Estrategia 4: Reconocimiento cultural, patrimonial y lingüístico

- i. Declarar, promover, celebrar y demostrar que los nombres geográficos son importantes porque representan una cultura, un patrimonio y un idioma o lengua que conecta a las personas con lugares físicos;
- ii. Promover buenas prácticas de Nomenclatura geográfica que reconozcan el lugar de las personas en el mundo;
- iii. Reconocer que los nombres geográficos son una fuente de identidad y fomentan el reconocimiento del patrimonio y la igualdad, apoyando la revitalización y preservación de lenguas indígenas de los grupos regionales y/o minoritarios; y
- iv. Contribuir a la construcción de capacidades técnicas, tales como el desarrollo de directrices, leyes, herramientas de comunicación y bases de datos para mejorar el reconocimiento de la cultura, el patrimonio y el idioma o lenguas.

FUENTE: UNGEGN, 2021

Nombres Geográficos o Topónimos y Normalización en Información Geográfica y Geomática.

Es importante promover a nivel nacional, regional y local, el vínculo entre los nombres geográficos y las normas técnicas sobre información geográfica y geomática de la ISO (CT/211). Perú es miembro observador y debiera pasar a la membresía de participante.

A la fecha (enero, 2023), el CT/211, cuenta con:



Fuente: ISO, 2023

La articulación con la información geoespacial y nombres geográficos o topónimos en el Perú amerita un tratamiento especial.

Según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU, 2023), los datos geoespaciales son datos relativos a lugares concretos de la superficie de la Tierra, incluida la información 3D. Un sistema de información geográfica (SIG) es un marco que proporciona la capacidad de capturar y analizar datos espaciales y geográficos. El análisis geoespacial incluye la recopilación, visualización, manipulación y análisis de imágenes, el Sistema de Posicionamiento Global (GPS), las imágenes de satélite y los datos históricos.

Entre las aplicaciones del análisis geoespacial figuran: la modelización del cambio climático, la vigilancia meteorológica y el seguimiento de la distribución de la población humana y animal, y la planificación de sistemas de radiocomunicaciones. Las aplicaciones del SIG se utilizan para predecir, gestionar y conocer muchos fenómenos que afectan a la Tierra, sus sistemas y sus habitantes.

La evolución de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) y de las técnicas de procesamiento de datos, así como la disponibilidad de datos de mayor resolución, han dado lugar a una explosión de información y procesamiento geoespacial.

Cada vez es más necesario contar con normas o taxonomías comunes para maximizar el uso, el intercambio y el análisis de los datos geoespaciales. Con todo, la evolución de las necesidades de los usuarios, los cambios en la industria y la evolución del entorno normativo y de políticas están creando nuevos desafíos para la cooperación internacional.

El análisis geoespacial supone la recopilación, presentación y manipulación de imágenes, coordenadas del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), fotografías y datos de satélites (en tiempo real o históricos), utilizando coordenadas geográficas explícitas o identificadores utilizados en los modelos geográficos.

El análisis geoespacial ha avanzado considerablemente en términos de:

1. Mayor precisión, exactitud y granularidad;
2. Mayor facilidad y rapidez en la transmisión, análisis y manipulación (por ejemplo, la conectividad de mega - constelaciones de satélites);
3. El número y el tipo de dispositivos equipados con identificación geoespacial y de localización (por ejemplo, diferentes tipos de dispositivos como los conectados a la Internet de las cosas, los teléfonos móviles, las redes de sensores, los automóviles conectados, etc.).

Por ejemplo, la tecnología móvil de quinta generación, IMT-2020 (o 5G), cuando se aplica en las bandas de ondas milimétricas, requiere datos geoespaciales muy precisos y redes de telecomunicaciones más densas con un número significativamente mayor de estaciones base que las redes móviles tradicionales. Tanto los datos geográficos precisos como el análisis espacial avanzado son cruciales para garantizar que esas redes de radio sean rentables y eficientes. Las estaciones base de 5G tienen que estar sincronizadas en un plazo de nanosegundos para mejorar la precisión del posicionamiento para el transporte inteligente y los sistemas inteligentes de gestión del tráfico.

Los datos y la información geoespaciales son muy valiosos, desde el nivel mundial hasta el local, y pueden utilizarse para muchos casos de uso diferentes, incluso para vigilar, verificar y/o confirmar:

- Modelización del clima y predicción meteorológica; vigilancia de los sistemas meteorológicos, estacionales o climáticos locales (por ejemplo, el efecto de El Niño);
- Seguimiento de la urbanización y las emisiones de gases y/o la contaminación de las ciudades y la industria;
- Casos de uso urbanos, incluidos los sistemas de transporte inteligentes, vehículos autónomos y vigilancia de la congestión del tráfico en tiempo real;
- Desastres naturales (por ejemplo, el alcance de los deslizamientos de tierra o las inundaciones) y actividades de socorro;



- Identificación y cartografía de instalaciones, por ejemplo, escuelas, clínicas, tamaño de los campos de refugiados e instalaciones;
- Vigilancia del abuso de los derechos humanos (por ejemplo, el tratamiento de las poblaciones de refugiados);
- Identificación de sitios arqueológicos de interés;
- Cartografía de la deforestación y el uso de la tierra, y estimación del rendimiento de los cultivos para predecir las tendencias de los mercados de alimentos y productos básicos;
- Estimación de la pobreza y los niveles de ingresos (por ejemplo, a partir del tipo de automóviles o la calidad de los materiales del techo);
- Migraciones de poblaciones y animales.

Los gobiernos nacionales y las autoridades locales necesitan información sobre un país, el ambiente, los bienes, las personas y su infraestructura física y social para fundamentar la adopción de decisiones sólidas basadas en pruebas y fomentar el desarrollo económico, la actividad empresarial, la transparencia o la seguridad nacional.

Diferentes conceptos, programas informáticos y taxonomías pueden dar diferentes significados o interpretaciones a los mismos datos en la creación o el almacenamiento, lo que genera la necesidad de normas o taxonomías comunes para maximizar el uso, el intercambio y el análisis de los datos geoespaciales en las ciudades inteligentes, y para ayudar a ampliar los proyectos de ciudades inteligentes.

- La UIT asigna franjas orbitales y armoniza y coordina la gestión del espectro a nivel internacional para los sistemas mundiales de satélites utilizando datos geoespaciales y radio - meteorológicos de los miembros de la UIT.
- La UIT utiliza datos y servicios geoespaciales para:
  - Realizar exámenes técnicos precisos con los que velar por el funcionamiento de los sistemas de radiocomunicaciones sin interferencias perjudiciales;
  - Proporcionar herramientas de software (incluida la visualización del SIG) para ayudar a los miembros de la UIT en sus actividades de planificación de radiofrecuencias a cumplir con el Reglamento de Radiocomunicaciones y los

Acuerdos Regionales de la UIT. El mapa mundial digitalizado de la UIT (IDWM) y la biblioteca de subrutinas son una base de datos de datos geográficos internacionales y datos técnicos relacionados con el Reglamento de Radiocomunicaciones y los Acuerdos Regionales.

## Recomendaciones

- El Colegio de Ingenieros del Perú – CIP, a través de sus veintiocho (28) Consejos Departamentales, deben promover la capacitación permanente de sus agremiados en nombres geográficos o topónimos. Un título podría ser: Toponimia para Ingenieros.
- Las Universidades que ofertan carreras profesionales debieran asegurar la inclusión de cursos o asignaturas de nombres geográficos o topónimos, o al menos como temas a desarrollar en el syllabus. Las carreras de ciencias de la Tierra están obligadas a insertarlas y desarrollarlas en los planes de estudios.
- Las universidades en coordinación con el instituto Geográfico Nacional – IGN, deben a través de mecanismos de cooperación interinstitucional desarrollar actividades de nombres geográficos o topónimos.
- El IGN, debiera solicitar apoyo al Grupo de Expertos sobre Nombres Geográficos de las Naciones Unidas – UNGEGN, a efectos de desarrollar actividades de capacitación a nivel nacional.
- Recomendar al sector público y privado que desarrollan actividades de geomática a incluir la temática de los nombres geográficos o topónimos.
- Se debe promover una mayor sensibilización y concienciación de los ingenieros a cerca de la importancia de los nombres geográficos o topónimos en el desarrollo de sus actividades profesionales, sobre todo los especializados en Ciencias de la Tierra y en Geomática.
- Es necesario articular la temática de nombres geográficos o topónimos, con el Comité Técnico 211 de la Organización Internacional de Estandarización o Normalización en Información Geográfica y Geomática.
- El Territorio del Perú (mar, tierra, aire, subsuelo y el sector antártico) debiera reflejar en sus cartas o mapas la calidad de los nombres geográficos o topónimos, priorizando los límites fronterizos y la demarcación y organización territorial a nivel nacional.
- Establecer una Comisión Nacional sobre Nombres Geográficos – CNNG, que contribuya a establecer y fortalecer la gobernanza de los nombres geográficos o topónimos (políticas, normas, infraestructura, gestión, etc).
- Es necesario articular las actividades sobre nombres geográficos o topónimos del Perú, con el Plan Estratégico de la UNGEGN y Programa de trabajo 2021 – 2029.

## REFERENCIAS

CIP (2023): Portal Consejo Departamental de Lima (CIP). Lima. Perú

FONACIT (2014): Manual de Capacitación Básica en Geomática, para Comunidades. Caracas, Venezuela.

IGN (2023): Portal del Instituto Geográfico Nacional de Perú. Lima

IGN (2021): Principios y Directrices para la Definición de Nombres Geográficos de la República de Argentina. Argentina.

ITU (2023): Geoespacial. Portal. Unión Internacional de Telecomunicaciones.

ISO (2023): Portal ISO CT/211. Normalización sobre información geográfica / geomática.

Lescano & Valdéz (2020): Investigación FIGAE – UNFV. 2020. Nueva Versión Cartográfica Del Territorio del Perú, al Bicentenario de su Independencia. Lima – Perú

UNGEGN (2007): Manual de normalización en nombres geográficos. ONU. New York. EEUU.

UNGEGN (2001): Folleto sobre Toponimia. ONU. New York. EEUU

UNGEGN (1987): Terminología Técnica Empleada en la Normalización de Nombres Geográficos ONU. New York. EEUU.

SUNEDU (2023): Portal de la Superintendencia Nacional de Educación Nacional. Lima – Perú.

Weidenslaufer V, Ch & Otros (2019): Sustitución de topónimos por su denominación indígena. Santiago de Chile, Chile

Documento complementario disponible en:

<https://drive.google.com/file/d/1J2-JN2tezStjIPyBT67m7-rhgjpAFQml/view?usp=sharing>

Sin nombres geográficos o topónimos, las cartas o mapas son imprecisos, la geomática dudosa y la Ingeniería en riesgo de fracasar por no ser exacta