



**FACULTAD DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y
ECOTURISMO**

BASE DE DATOS ESPACIAL PARA LA CARTOGRAFÍA BÁSICA
OFICIAL A ESCALA 1:25000 REFERIDO AL CATÁLOGO DE OBJETOS
GEOGRÁFICOS Y DE REPRESENTACIÓN VERSIÓN 1.1 DEL 2022

Línea de investigación:

**Desarrollo urbano-rural, catastro, prevención de riesgo, hidráulica y
geotecnia**

Informe de suficiencia profesional para optar el título profesional de Ingeniero
Geógrafo

Autora:

Antunez Caro, Leila Yoselyn

Asesor:

Alva Velásquez, Miguel

(ORCID: 0000-0002 -0750-1701)

Jurado:

Huiman Sandoval, José Alberto
Vásquez Aranda, Ahuber Omar
Valdivia Orihuela, Braulio Armando

Lima - Perú

2023

Dedicatoria

- A mi amado padre Miguel Antunez, por ser mi ídolo, por ser un pilar fundamental en mi vida, por ser mi motivación y siempre impulsarme a ser mejor y poder alcanzar todas las metas que me propongo.
- A mi hijo Lucca, por ser mi fortaleza e inspiración para ser mejor cada día.
- A mi madre Vilma Caro y mis hermanos Jhunion y Nicole porque siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo.

Agradecimiento

- A mis padres Miguel y Vilma por haberme inculcado buenos valores y haberme dado la mejor educación.
- A mi estimada docente Mg. Gladys Rojas León por su gran disposición, por sus conocimientos, por su paciencia, por sus consejos, por su apoyo y siempre alentarme a continuar hasta lograr el objetivo.
- Al ingeniero Nelson Chavarría por su tiempo, por su instrucción y su ayuda incondicional.
- A mi asesor el Dr. Miguel Alva Velásquez por las sugerencias recibidas.
- A los miembros del Jurado, por el criterio objetivo en la evaluación de este trabajo.

ÍNDICE

ÍNDICE.....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
RESUMEN.....	8
ABSTRACT.....	9
I. INTRODUCCIÓN.....	10
1.1. Trayectoria del autor.....	11
1.2. Descripción de la institución.....	13
1.3. Organigrama de la institución.....	16
1.4. Áreas y funciones desempeñadas.....	17
II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA.....	18
2.1. Descripción y formulación del problema.....	18
2.1.1. Descripción.....	18
2.1.2. Formulación del problema.....	18
2.2. Antecedentes.....	19
2.2.1. Antecedentes internacionales.....	19
2.2.2. Antecedentes nacionales.....	20
2.3. Objetivos.....	20
2.3.1. Objetivo general.....	20
2.3.2. Objetivos específicos.....	21
2.4. Justificación.....	21
2.5. Marco teórico.....	21

	5
2.5.1. Bases teóricas	21
2.5.2. Marco normativo	24
2.5.3. Método.....	25
2.5.4. Ámbito temporal y espacial.....	25
2.5.5. Materiales	26
2.5.6. Procedimientos	28
2.5.7. Análisis de datos.....	37
2.5.8. Resultados.....	40
2.5.9. Discusión de resultados	44
III. APORTES DESTACABLES EN LA INSTITUCIÓN.....	46
IV. CONCLUSIONES	47
V. RECOMENDACIONES	48
VI. REFERENCIAS	49
VII. ANEXOS.....	51
Anexo A. Estructura de la Base de Datos Espacial	52
Anexo B. Contenido de la <i>geodatabase</i>	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Cantidad de objetos geográficos	40
Tabla 2 Cantidad de objetos geográficos según su geometría	41
Tabla 3 Objetos geograficos con dos geometrías del tema Industria y servicios	41
Tabla 4 Objetos geograficos con dos geometrías del tema Socio cultural	42
Tabla 5 Objetos geograficos con dos geometrías del tema Transporte	42
Tabla 6 Objetos geograficos con dos geometrías del tema Hidrografía	43
Tabla 7 Cantidad de objetos geográficos por temas	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama del IGN.....	16
Figura 2 Catalogo de Objetos Geográficos y de Representación	26
Figura 3 Carta Nacional escala 1:25 000 generada por el IGN	28
Figura 4 Orden jerárquico.....	29
Figura 5 Cronograma programado para las actividades	29
Figura 6 Línea de tiempo.....	30
Figura 7 <i>Geodatabase</i>	30
Figura 8 <i>Geodatabase</i> y <i>features datasets</i> generados	31
Figura 9 <i>Features class</i> especificando su geometría.....	31
Figura 10 Tabla de atributos.....	32
Figura 11 Campo adicional en la tabla de atributos	32
Figura 12 Dominios según especificaciones	33
Figura 13 Relación del objeto geográfico.....	33
Figura 14 Representaciones para los objetos geográficos del tema Industria y servicios	34
Figura 15 Especificaciones técnicas del objeto geográfico Cantera.....	35
Figura 16 Consensuado con las subdirecciones de la DIG.....	35
Figura 17 Subtipos y valores predeterminados.....	36
Figura 18 Relación de los temas con los <i>features datasets</i>	37
Figura 19 Temas con sus respectivos grupos y codificaciones	38
Figura 20 Relación de los objetos con los <i>features class</i>	39

RESUMEN

La Base de Datos Espacial para la cartografía básica oficial a escala 1:25000 referido al “Catálogo de Objetos Geográficos y de Representación versión 1.1” del 2022, es un aporte académico-profesional que surge de la necesidad de contribuir a nuestra nación, ya que las instituciones del estado a nivel nacional no se rigen bajo una estructura oficial, cada institución ha generado su propia Base de Datos según sus necesidades y criterios. El Instituto Geográfico Nacional del Perú como ente rector y encargada de la información cartográfica geoespacial por los atributos que le concierne aprueba con Resolución Jefatural N.º 89-2022/IGN/DIG/SDNGC la modificación del “Catalogo de Objetos Geográficos y de Representación” a su nueva versión. Es a causa de ello que surge el presente trabajo, que tuvo como objetivo generar de la Base de Datos Espacial para la cartografía básica oficial a escala 1:25000 referido al Catálogo de Objetos Geográficos y de Representación versión 1.1 del 2022; para que pueda ser compartida e intercambiar datos entre entidades de la Administración Pública según la Resolución Ministerial N.º 241-2014/PCM a nivel nacional. El informe se encuentra estructurado en base al anexo IV de la Resolución Rectoral N°0411-2018-CU-UNFV.

Palabras clave: Base de datos, cartografía básica, objetos geográficos, información geoespacial.

ABSTRACT

The Spatial Database for the official basic cartography at a scale of 1:25000 referred to the "Catalogue of Geographic Objects and Representation version 1.1" of 2022, is an academic-professional contribution that arises from the need to contribute to our nation, since State institutions at the national level are not governed by an official structure, each institution has generated its own Database according to its needs and criteria. The National Geographic Institute of Peru, as the governing body and in charge of geospatial cartographic information for the attributes that concern it, approves with Chief Resolution No. 89-2022/IGN/DIG/SDNGC the modification of the "Catalogue of Geographical and Representation Objects" to its new version. It is because of this that the present work arises, which had the objective of generating the Spatial Database for the official basic cartography at a scale of 1:25000 referred to the Catalog of Geographical and Representation Objects version 1.1 of 2022; so that it can be shared and exchange data between Public Administration entities according to Ministerial Resolution No. 241-2014/PCM at the national level. The report is structured based on Annex IV of Rectoral Resolution No. 0411-2018-CU-UNFV.

Keywords: Database, basic cartography, geographical objects, geospatial information.

I. INTRODUCCIÓN

El Instituto Geográfico Nacional del Perú tiene por finalidad fundamental elaborar y actualizar la Cartografía Básica Oficial y en los últimos años se ha evidenciado la necesidad de generar una *geodatabase* para poder almacenar información cartográfica oficial, debido a que la Dirección de Información Geoespacial y por consecuencia las Sub-Direcciones no contaban con una Base de Datos estandarizada.

La Sub-Dirección responsable de normalizar y uniformizar los lineamientos técnicos de información geoespacial es la de Normalización y Gestión de Calidad; por consiguiente, estuvo a cargo de la actualización del “Catálogo de Objetos Geográficos y de Representación Multiescala” a su versión 1.1.

Debido a la actualización del mencionado catálogo, se tuvo que generar la Base de Datos Espacial a escala 1:25000; iniciando con la formulación de las pautas generales para su elaboración, junto a la designación de los tres procesos fundamentales para su desarrollo.

El primer proceso abarcaba la generación de la *geodatabase*, los *features datasets*, los *features class*, tabla de atributos y dominios según especificaciones. El segundo proceso consistió en la creación y edición de las simbologías, junto con la verificación del primer proceso. Y como último proceso se realizó la revisión de las simbologías creadas y/o anexadas a cada *feature class*, siguiendo con la creación y adición de los subtipos y valores predeterminados para cada objeto geográfico según su geometría.

Se revisaron todos los procesos desarrollados, el testeo, verificación de funcionamiento y migración a una nueva *Geodatabase*, Asimismo hay que mencionar que cada proceso tuvo su etapa de consensado, con la participación de las Sub-Direcciones generadoras de Información Geoespacial del IGN, donde toda observación, recomendación y sugerencias fueron de gran aporte.

Finalmente, la Base de Datos Espacial Oficial es una gran contribución para la institución y nuestra nación, ya que permitirá una correcta gestión e interoperabilidad de la geo información, y contar con una única Base de Datos Espacial estandarizada a escala 1:25000 que optimiza, generaliza y homogeniza la información cartográfica geoespacial.

1.1. Trayectoria del autor

Bachiller en ingeniera geográfica, de la Universidad Nacional Federico Villarreal, con experiencia en sistema de información geográfica, planes de desarrollo urbano, planes de desarrollo metropolitano, planes de acondicionamiento territorial, acondicionamientos cartográficos y catastro.

De julio a diciembre del 2017, participe en la ejecución del PIP “Fortalecimiento de Capacidades para la implementación del Sistema de Información Catastral Municipal del distrito del Callao”, digitalizando en software de diseño asistido por computadora, generando mapas de ubicación y en la creación de *shapefile* de los lotes del distrito Cercado del Callao.

De enero a junio del 2018, participe como analista en sistema de información geográfica en la empresa TRE PERU S.A.C, revisando y verificando la ubicación de todos los Centros Poblados existentes dentro de nuestro territorio peruano.

De julio hasta diciembre del 2018, participe en la transformación y edición de 07 mapas topográficos correspondientes a la Meta N°04 “Transformación y edición de 83 hojas a escala 1:25 000 de la cartografía de Lambayeque (TLM y GDB)”, para el Instituto Geográfico Nacional del Perú (IGN).

De febrero a junio del 2019, participe como especialista en sistema de información geográfica en los planes de acondicionamiento territorial, planes de desarrollo metropolitano y planes de desarrollo urbano de la región de Lima, siendo parte de la empresa Corporación SUYO.

De julio a agosto del 2019, participe en elaboración, desarrollo, implementación y mantenimiento a los sistemas de información, de acuerdo con los requerimientos de los usuarios en base a los proyectos de censo del INEI con el fin de proteger la calidad de los datos y el funcionamiento de los sistemas informáticos, formando parte del Instituto Nacional de Estadística e Informática.

Desde setiembre del 2019 a julio del 2020, participe como analista en sistema de información geográfica en el Instituto Geográfico Nacional del Perú (IGN), en acondicionar información vectorial en formato *geodatabase*, con su respectiva edición geométrica, clasificación, verificación y validación, incorporación de topónimos adicionales y generación de los archivos *Topographic Line Map* (TLM) de 10 mapas topográficos del departamento de Huancavelica a escala 1:25 000.

Entre los meses de octubre y noviembre del 2020, participe como especialista en AutoCAD en el proyecto “Levantamiento catastral de predios urbanos del distrito de Tabaloso, provincia de Lamas, departamento de San Martín”, en el Organismo de Formalización de la Propiedad Informal.

Desde noviembre a diciembre del 2020 y de marzo a mayo del 2021, participe en la sistematización de atributos de la capa vectorial “Concentración Industrial – Zona Sur” y en acondicionamientos cartográficos para el PLAN MET 2040, perteneciendo al Instituto Metropolitano de Planificación.

De mayo a julio del 2021, participe como asistente GIS en propuesta de ordenamiento urbano, durante el desarrollo del PLANMET 2040, en la unidad ejecutora Ministerio de Vivienda. Construcción y Saneamiento – Administración General.

De mayo a diciembre del 2022, participe en la generación de la Base de Datos de la cartografía básica oficial escala 1:25000 referido al Catálogo de Objetos Geográficos y de Representación a escala 1:25000 versión 1.1, en la estructuración de los objetos geográficos dentro de la plantilla del catálogo de representación escala 1:1000 del tema transporte según su geometría; también en la organización y participación en los consensuados de norma técnica, con participación de las subdirecciones generadoras de información geoespacial, del IGN.

1.2. Descripción de la institución

El Instituto Geográfico Nacional del Perú siendo el máximo referente de la cartografía nacional que pertenece al poder Ejecutivo, sector Defensa, está encargada de elaborar y actualizar la Cartografía Básica Oficial del Perú, proporcionando a las entidades públicas y privadas la información que requieran con fines de colaborar en el desarrollo de la Defensa Nacional. Se caracteriza por administrar y validar información geoespacial de calidad y confiables, utilizando tecnología de última generación y cumpliendo con la demanda de los usuarios a nivel nacional.

La Ley N.º 27292 “Ley del Instituto Geográfico Nacional”, promulgada en julio del 2000 tiene como principal función conducir y ejecutar el proceso cartográfico del Perú, también está facultada a normar, supervisar y encaminar las actividades, funciones y organizaciones. Posee autonomía en la parte administrativa, económica y técnica, se caracteriza por ser un organismo competente de nuestra Nación.

El IGN encargado de la Infraestructura Nacional de Información Geoespacial del Perú, nos proporciona¹:

- El Geovisor Nacional, que contiene información elemental de la cartografía básica del Perú.
- El Geovisor de Imágenes, proporciona ortofotos, vuelos con aeronaves no tripuladas y sucesos ocasionados por el fenómeno del niño.
- El Geovisor de Marco Geodésico, nos permite la visualización de las Estaciones de Rastreo Permanente.
- Gestión de Metadatos, nos brinda detalles de los proyectos ejecutados en el Institución.
- Geoservicios y geovisores Institucionales, nos muestra el Listado de Servicios y geovisores de instituciones que comparten datos libres para los usuarios con sus respectivos enlaces.
- El Geovisor Antártico, son evidencias de las excursiones realizadas por la institución en la Antártida.
- El Geovisor del Sistema Nacional de Catastro Predial.

Además, con la Infraestructura Nacional de Información Geoespacial Militar, y está compuesta por:

- Geovisor EP
- Geovisor VRAEM
- Geovisor CCFFAA
- Geovisor COES
- Geovisor de Predios
- Geovisor Te Cuido Perú

¹ Según el portal institucional [Instituto Geográfico Nacional - Infraestructura de Datos Geoespaciales Fundamentales \(idep.gob.pe\)](http://idep.gob.pe)

Donde nos facilitan descargar Mapas DDEE (División del Ejército) y Cartas Topográficas (Límites departamentales, provinciales, distritales y cartografía disponible a escala 1:100 000).

También la institución ofrece servicios y recursos, entre ellos encontramos los siguientes²:

- Geoportal de Datos Fundamentales del IGN.
- Servicio de observación de los siguientes temas: Cultural, Fisiografía, Hidrografía, Industria, Toponimia, Transporte y Comunicaciones a escala de 1: 500 000.
- Servicio que permite la visibilidad de las siguientes capas: Límites, Cultural, Fisiografía, Hidrografía, Industria, Toponimia, Transporte y Comunicaciones a escala de 1: 100 000.
- Servicio de presentación de las capas Puente Piedra y Caral.
- Modelos de elevación digital de las Regiones del Perú.
- Disposición de Proyectos cartográficos ejecutados a escala 1:50 000.
- Presentación del mosaico a la escala 1: 100 000, donde los navegadores podrán observar el territorio nacional en conjunto.
- Alcance de Proyectos cartográficos a la escala 1:25000, es la unión ráster de todas las hojas de los proyectos realizados.
- Ofrece el Servicio de imágenes satelitales "Ortofotos" de diversos departamentos del Perú a la escala 1:1000 y escala 1:25000.
- Servicio de Nomenclátor Geográfico del Perú.
- Servicio de certificación y consultas de Puntos geodésicos.
- Servicio de acceso al Atlas Digital del Perú.

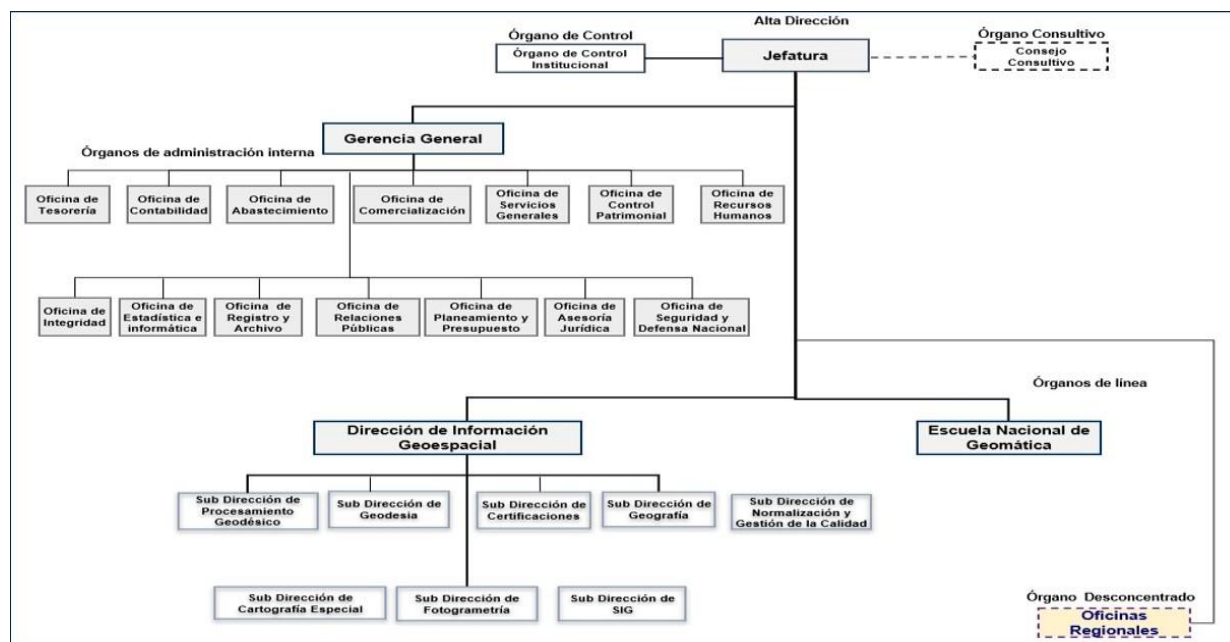
² Según el portal institucional [Instituto Geográfico Nacional - Infraestructura de Datos Geoespaciales Fundamentales \(idep.gob.pe\)](http://idep.gob.pe)

Y entre otros servicios, actuando un organismo competente del Estado para normar las actividades geográfico-cartográficas. Participando de la creación, delimitación o redelimitación de circunscripciones territoriales, conforme con las disposiciones legales vigentes.

1.3. Organigrama de la institución

Figura 1

Organigrama del IGN



Nota. Tomado del Instituto Geográfico Nacional del Perú.

1.4. Áreas y funciones desempeñadas

Área de la Sub-Dirección de Normalización y Gestión de Calidad, pertenece a la DIG, está encargada de estandarizar, normalizar y gestionar de manera correcta y oportuna la información cartográfica, donde estuvo a cargo de las siguientes funciones:

- Estructurar la guía general para la creación de la *geodatabase*.
- Crear los *features dataset*, especificando sus respectivas coordenadas UTM y zona.
- Generar los *features class* describiendo el nombre, alias, tipo de geometría, valor Z, nombre para cada campo con el respectivo alias, caracteres y tipo de dato.
- Generación de los dominios según especificaciones.
- Creación y adición de simbologías para cada *feature class* según su geometría.
- Creación de subtipos y valores predeterminados.
- Testeo y revisión del funcionamiento.
- Redacción de informes mensuales, detalles de los procesos realizados.
- Generación de Cartas Nacionales a escala 1:25000.
- Migración y acondicionamiento de información vectorial.
- Clasificación de información por categorías y capas.
- Estructuración y revisión de los objetos geográficos dentro de la plantilla del Catálogo a escala 1:1000.
- Organización y participación en los consensuados de norma técnica, con participación de las subdirecciones generadoras de información geoespacial.
- Generación de representaciones para la Base de Datos Oficial escala 1:1000.
- Correcciones de observación según los consensuados.

II. DESCRIPCIÓN DE UNA ACTIVIDAD ESPECÍFICA

2.1. Descripción y formulación del problema

2.1.1. Descripción

En la actualidad es fundamental el uso de la tecnología digital; siendo necesario que las instituciones implementen y mejoren el almacenamiento de la información geoespacial, por esta razón el Instituto Geográfico Nacional del Perú expone la problemática de no contar con una *geodatabase* oficial para la cartografía nacional en ninguna escala y que cada subdirección de la DIG maneja diferentes estructuras de datos espaciales en base a sus requerimientos.

2.1.2. Formulación del problema

Problema general

¿Es posible la generar la Base de Datos Espacial para la cartografía básica oficial a escala 1:25000 referido al Catálogo de Objetos Geograficos y de Representación versión 1.1 del 2022?

Problemas específicos

- ¿Se puede organizar la información geoespacial para la producción cartográfica básica oficial?
- ¿Se debe estructurar la información geoespacial a escala 1:25000?
- ¿Es factible generar tablas de atributos y dominios según especificaciones?
- ¿Se puede realizar representaciones para cada objeto geográfico?
- ¿Es posible crear subtipos y valores predeterminados?
- ¿Es probable almacenar información con valores Z?

2.2. Antecedentes

2.2.1. *Antecedentes internacionales*

Instituto Panamericano de Geografía e Historia. (2021). Catálogo de Objetos Geográficos y símbolos Multiescala (versión 1.2), con la participación de los países que lo conforman acordaron generar proyectos por etapas y en cada etapa se trabajaría con una escala diferente. Manteniendo una estructura organizada y cada país colaboraría con los posibles dominios según su demanda; facilitan la interoperabilidad y obtienen optimización en los procesos de producción cartográfica.

Instituto Geográfico Nacional de Argentina. (2017). Diccionario de conceptos y catálogo de objetos geográficos (versión 2.0), dicho documento tuvo como objetivo establecer una Infraestructura de Datos Espaciales con la finalidad de facilitar la disponibilidad y acceso a la información espacial, basado con el principio de la interoperabilidad, para lo cual fue necesario la estandarización y la normalización de la información geoespacial.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2016). Especificaciones Técnicas Cartografía Básica (versión 1.0), es la autoridad que establece técnicas referenciales para considerar información cartográfica básica como son las orto imágenes, modelos digitales y datos de fenómenos cartográficos. Se adaptan a los avances tecnológicos para promover el desarrollo e innovación para producir, actualizar, custodia, preservación y documentación estandarizada de la cartografía básica oficial digital de Colombia a diversas escalas.

2.2.2. Antecedentes nacionales

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022). Catálogo de Bases de Datos, documento que presenta las bases de datos y la documentación procedente de las investigaciones estadísticas ejecutadas en los últimos años por la institución. Se puede acceder para realizar consultas y descargas para su manipulación, también permite interactuar en línea con otros usuarios para compartir información por redes sociales.

Municipalidad Distrital de Miraflores. (2021). c, pone a disposición del público el acceso a mapas en tercera dimensión; el geovisor trabajado por el municipio contiene información en software ArcGIS, mantienen la información catastral del distrito actualizado, identifican los objetos cartográficos del territorio y analizan los datos para la planificación, que contribuyen al desarrollo del distrito.

Instituto Geográfico Nacional del Perú. (2011). Catálogo de Objetos y símbolos para la producción de cartografía básica escala 1:1000, tiene el propósito de dar a conocer a los usuarios y productores de cartografía básica, las especificaciones para representar gráficamente los fenómenos del terreno. Documento que será usado por entidades públicas y privadas que elaboren o actualicen la cartografía básica del país.

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivo general

Generar la Base de Datos Espacial para la cartografía básica oficial a escala 1:25000 referido al Catálogo de Objetos Geográficos y de Representación versión 1.1 del 2022.

2.3.2. *Objetivos específicos*

- Organizar la información geoespacial para la producción cartográfica básica oficial.
- Estructurar la información geoespacial a escala 1:25000.
- Generar tablas de atributos y dominios según especificaciones.
- Realizar representaciones para cada objeto geográfico.
- Crear y adicionar subtipos y valores predeterminados.
- Configurar el almacenamiento de información con valores Z.

2.4. Justificación

El presente trabajo profesional es fundamental para poder estandarizar la información cartográfica espacial, es decir que busca uniformizar la producción cartográfica a nivel nacional; la cual permitirá administrar los datos adecuadamente, con eficacia y calidad.

2.5. Marco teórico

2.5.1. *Bases teóricas*

Sistema de Información Geográfica (SIG)

National Center for Geographic Information and Analysis (NCGIA) de los Estados Unidos propone que: "Un SIG es un sistema de información compuesto por hardware, software y procedimientos para capturar, manejar, manipular, analizar, modelizar y representar datos georreferenciados, con el objetivo de resolver problemas de gestión y planificación". Por lo tanto, se entiende que son herramientas de análisis para datos alfanuméricos que se integran y relacionan, permitiendo la organización, almacenamiento, edición, análisis y modelamiento de datos espaciales.

Base de Datos Espacial (Geodatabase)

Según ESRI. (2021) una *geodatabase* del software ArcGIS está conformada por *features datasets* geograficos de diversas clases que se almacenan, estructuran y organizan en una carpeta común del sistema para poder ser administrados. La *geodatabase* contiene un modelo de información completo que permite representar y gestionar información geográfica.

Catálogo de Objetos Geográficos

Es un documento que elabora definiciones, descripciones y características de los objetos geograficos; es decir es una estructura que organiza los objetos geograficos por temas, grupos, detalla los atributos, dominios, subtipos y tipos de datos.

Catálogo de Representaciones

También llamado Catalogo de símbolos, es el documento donde se compilan todas las representaciones graficas definidas para cada objeto geográfico según su geometría; objetos que se encuentran presentes en el terreno y serán diseñados según las especificaciones técnicas.

Objeto Geográfico

Es la representación imaginaria que le damos de un determinado fenómeno de la realidad, que se encuentra georreferenciado y cuenta con características únicas.

Atributos del Objeto Geográfico

Son las características y propiedades particulares de cada objeto geográfico, siempre estará compuesto por el nombre, alias, tipo de dato y caracteres.

Feature Dataset

Conjunto de clases de entidad relacionadas de manera espacial, comparten un sistema de coordenadas común, facilitan la creación de reglas topológicas.

Feature Class

Conjuntos homogéneos de entidades comunes, es decir cada una cuenta con la misma representación espacial ya sean en geometría puntual, lineal, poligonal o anotaciones.

Tabla de Atributos

Información tabular, se caracteriza por ser la base de las entidades geográficas, permite visualizar, consultar y analizar los datos. Esta tabla esta conformada por campos, así se les conoce a los elementos que servirán como títulos que facilitarán la organización y el almacenamiento de información espacial.

Dominios

Son datos que se almacenan en dos columnas, la primera solo contiene datos números por ser un listado de valores y en la otra columna se pueden almacenar datos alfanuméricos con extensos caracteres. Ayudan a asegurar la integridad de los valores de atributo y aplicar la clasificación de datos. Cada dominio cuenta con nombre o etiqueta, definición y código único.

Subtipos

Administrate un conjunto de subclases de entidad en una sola clase de entidad. Es decir, se utilizan para gestionar diferentes comportamientos en los subconjuntos de una misma entidad.

Representación

Mas conocidas como simbologías, son una opción del ArcMap que nos ayuda a individualizar la presentación de cada *feature class*, la imagen diseñada puede variar según el tipo de geometría que tenga. Esto contribuye a una mejor presentación de los mapas e identificación de los objetos geograficos.

2.5.2. Marco Normativo

Resolución Jefatural N°150-2022/IGN/DIG/SDNGC del 11 de noviembre de 2022.

Artículo 1°. - Aprueba la creación de la Base de Datos Geográfica que contribuirá con generalizar la producción de información espacial a escala 1:25000, con la finalidad de contar con una estructura única, organizada, eficiente para el almacenamiento y análisis de datos cartográficos.

Resolución Jefatural N°89-2022/IGN/DIG/SDNGC del 24 de mayo de 2022.

Artículo 1°. - Aprueba la actualización del “Catalogo de Objetos Geograficos y de Representaciones, para la generación y generalización de información geoespacial a escalas 1:25000, 1:50000 y 1:100000 (IGN). Modificado V1.1”, será indispensable que sea utilizados por las instituciones públicas, privadas y usuarios en general.

ISO 19126:2021 Información Geográfica, Registros y Diccionarios Conceptuales de Objetos Geograficos.

Especifica un esquema para que los diccionarios de conceptos de entidad se establezcan y se administren como registros. El documento especifica un resumen para un registro jerárquico de diccionario de conceptos de características y catálogos de características.

ISO 19110:2016 Información Geográfica, Metodología para la Catalogación de Objetos Geograficos.

Define la metodología para catalogar tipos de entidades; indica como se debe organizar los tipos de entidades en un catálogo y como deben ser presentados a los usuarios un conjunto de datos geograficos. Aplica a la catalogación de tipos de entidades que se representan en formato digital.

ISO 19117:2012 Información Geográfica, Representación

Esquema que describe los símbolos, así como las funciones, características y facilidades para su creación y uso. Permiten que los datos de entidades estén separados de los datos de representación, también permiten que los datos se representen de manera independiente del conjunto de datos. Esta norma fue revisada y confirmada por última vez en 2022. Por lo tanto, esta versión sigue siendo actual.

2.5.3. Método

Método de investigación:

Se ha aplicado el **Método Iterativo**, ya que es el proceso que hace referencia a la elaboración, mejora y optimización del producto, proyecto o iniciativa. Y los componentes que se utilizaron fueron para crear, probar y realizar revisiones hasta obtener un resultado óptimo y satisfactorio.

En el presente trabajo que fue generar una *geodatabase*, donde se trabajó por procesos y cada proceso tenía que ser revisado; es por lo que se realizó una prueba tras otra para así poder evaluar el funcionamiento, rendimiento y recién proceder a ejecutar el siguiente proceso. Este procedimiento se llevó a cabo en los tres procesos, existieron numerosas pruebas, con el propósito de obtener un funcionamiento óptimo y garantizado.

2.5.4. Ámbito temporal y espacial

Ámbito temporal

La Base de Datos Espacial de la Cartografía Básica Oficial a escala 1:25000, aprobada en noviembre de 2022 con Resolución Jefatural N°150-2022 por el IGN, entra en vigor a partir del año 2023 a nivel nacional.

Ámbito espacial

La Base de Datos Geograficos será utilizada por diversas instituciones tanto estatales como privadas y toda persona que maneje o demande de la información cartográfica espacial en la jurisdicción del Estado Peruano, el IGN la empleará en la producción cartográfica del departamento Arequipa en el año 2023.

2.5.5. *Materiales*

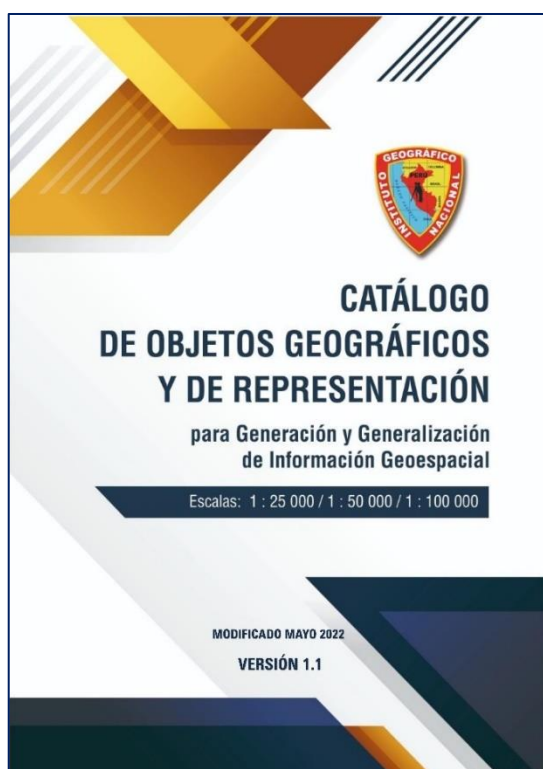
Instrumentos

Se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Computadora de Escritorio procesador Intel i7, RAM 16gb, disco duro de 1TB
- Manuales de Objetos Geograficos de la institución.

Figura 2

Catálogo de Objetos Geográficos y de Representación

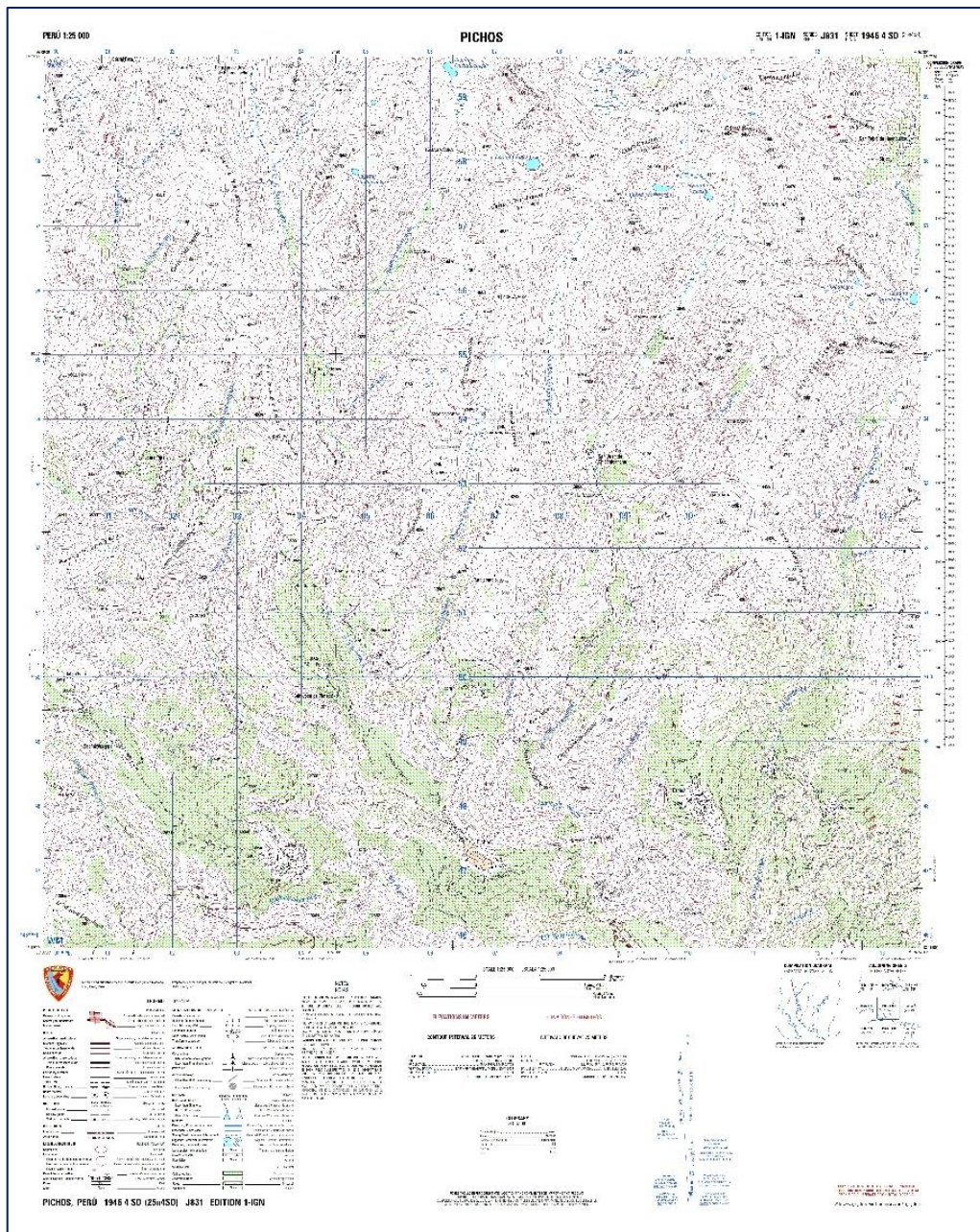


Nota. Tomado del Instituto Geográfico Nacional del Perú.

- Útiles de escritorio: Hojas bond, lápices, lapiceros, entre otros.
- Cartas Nacionales escala 1:25000.

Figura 3

Carta Nacional escala 1:25 000 generada por el IGN



Nota. Tomado del Instituto Geográfico Nacional del Perú.

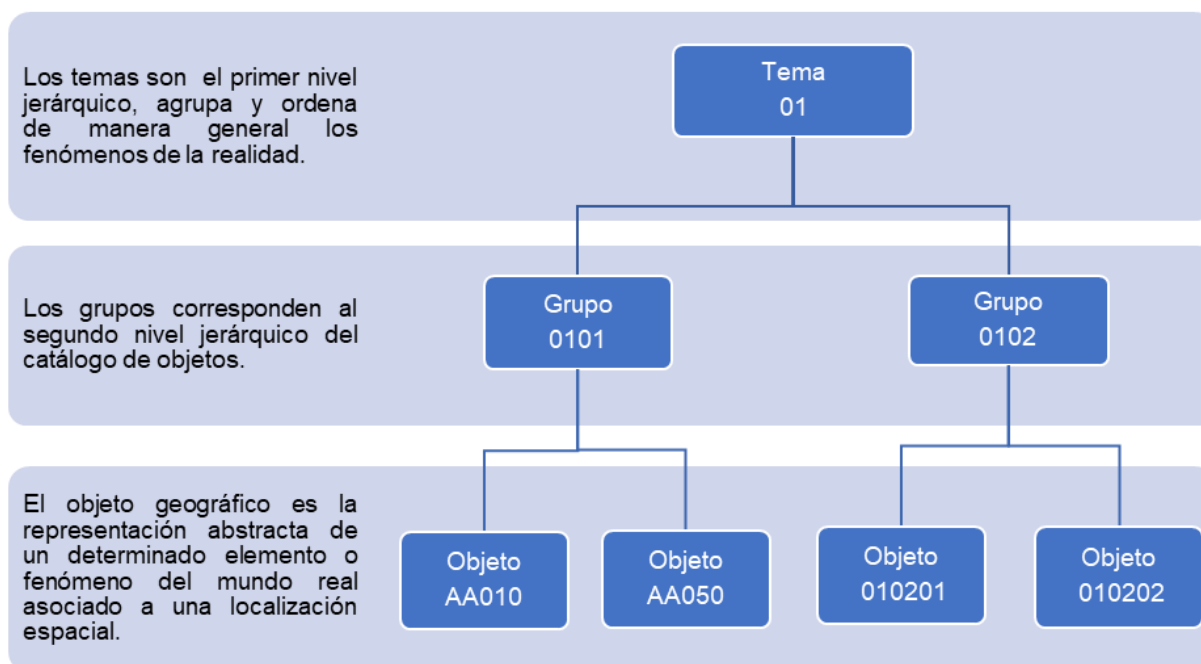
Programas Utilizados

- **ArcGIS 10.5:** Es un software de información geoespacial desarrollado para generar información geográfica y a su vez analizarlos. En el cual se desarrolló la organización, estructuración, edición y diseño de la base de datos.
- **AutoCAD 2022:** Programa de diseño asistido por computadora, utilizado para la visualización de proyectos con información cartográfica, edición y pruebas para mejorar resultados.
- **Bentley Systems:** MicroStation es un programa de CAD que soporta una gran cantidad de aplicaciones especializadas orientados a la ingeniería, cartografía, entre otros. Nos proporcionó información de proyectos realizados en el programa para ser analizados y proponer mejoras.
- **Google Earth Pro:** Programa que proporciona imágenes satelitales actualizadas, se sirvieron de ayuda para la visualización y análisis de la cartografía del territorio.

2.5.6. Procedimientos

Pautas generales

- Utilizar la plataforma ArcMap 10.5.
- Sistema de referencia WGS84-UTM Zona 17,18 y 19 Sur.
- Valores Z, para que los datos puedan ser almacenados en 3D.
- Adoptar codificaciones del *Feature Data Dictionary* (DFDD) del 2013 versión 1.0.
- Las entidades geográficas estarán compuestas por: “TEMA”, “GRUPO” y “OBJETO”.
- En referencia al Catálogo de Objetos Geográficos se presentarán un total de treinta y nueve (39) grupos.

Figura 4*Orden jerárquico*

Nota. Tomado del Catálogo de Objetos Geográficos y de Representación.

- Cumplir con el cronograma de trabajo.

Figura 5*Cronograma programado para las actividades*

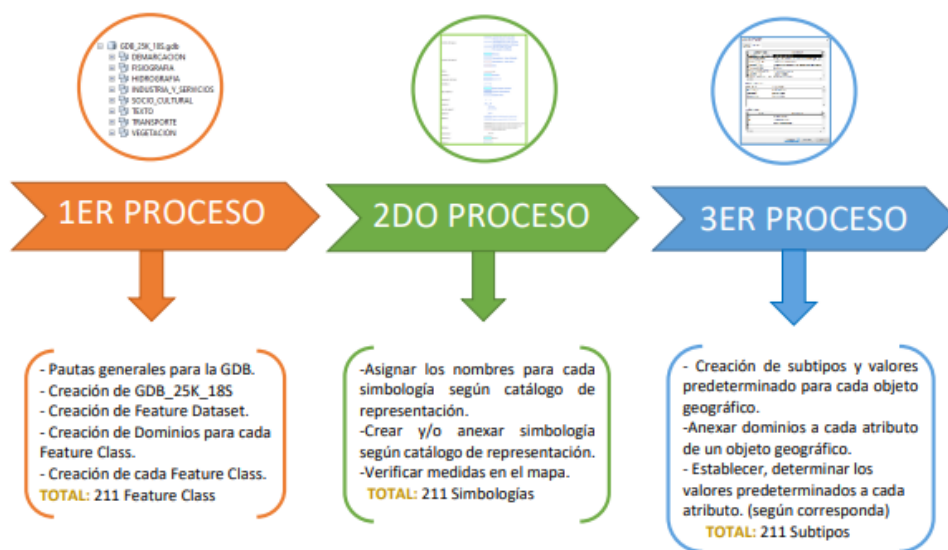
N°	ETAPAS	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT
1	CREACIÓN DE LOS FEATURE DATASET						
2	CREACIÓN DE LOS FEATURE CLASS U OBJETOS GEOGRÁFICOS POR SU GEOMETRÍA						
3	CREACIÓN DE LAS TABLAS DE ATRIBUTOS						
4	CREACIÓN DE DOMINIOS						
5	REVISIÓN DE FC, TABLA DE ATRIBUTOS Y DOMINIOS						
6	CREACIÓN DE REPRESENTACIONES						
7	REVISIÓN DE REPRESENTACIONES						
8	CREACIÓN DE SUBTIPOS						
9	CREACIÓN DE VALORES PREDETERMINADOS						
10	REVISIÓN DE SUBTIPOS Y VALORES PREDETERMINADOS						
11	MIGRACION A UNA NUEVA GEODATABASE						
12	TESTEO DE FUNCIONAMIENTO DE LA GDB						

Nota. Tomado del Instituto Geográfico Nacional del Perú.

- La base de datos se organizará en tres procesos y al finalizar cada proceso se debe realizar el consensado con las subdirecciones generadoras de información geográfica.

Figura 6

Línea de tiempo



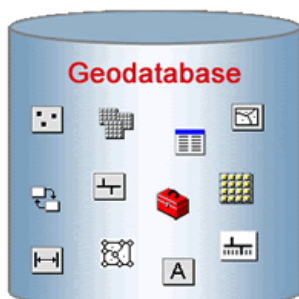
Nota. Tomado del Instituto Geográfico Nacional del Perú.

Primer proceso

- Crear la *File Geodatabase* con el nombre GDB_25K_18S.

Figura 7

Geodatabase



Nota. Tomado de Diseño conceptual de *geodatabases* basadas en ArcGIS.

- Creación de los *Features Datasets* nombrados todos en mayúsculas, guion en los espaciados y especificar la zona UTM.

Figura 8

Geodatabase y features datasets generados

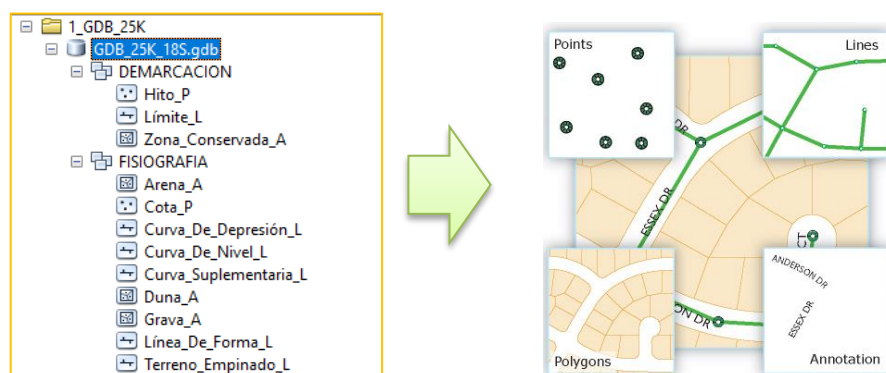


Nota. Tomado del Instituto Geográfico Nacional del Perú.

- Creación de los *Features Class*, nombrados con mayúsculas la inicial y geometría del objeto geográfico, guion en los espaciados y se debe activar el valor Z en las propiedades de la geometría.

Figura 9

Features class especificando su geometría

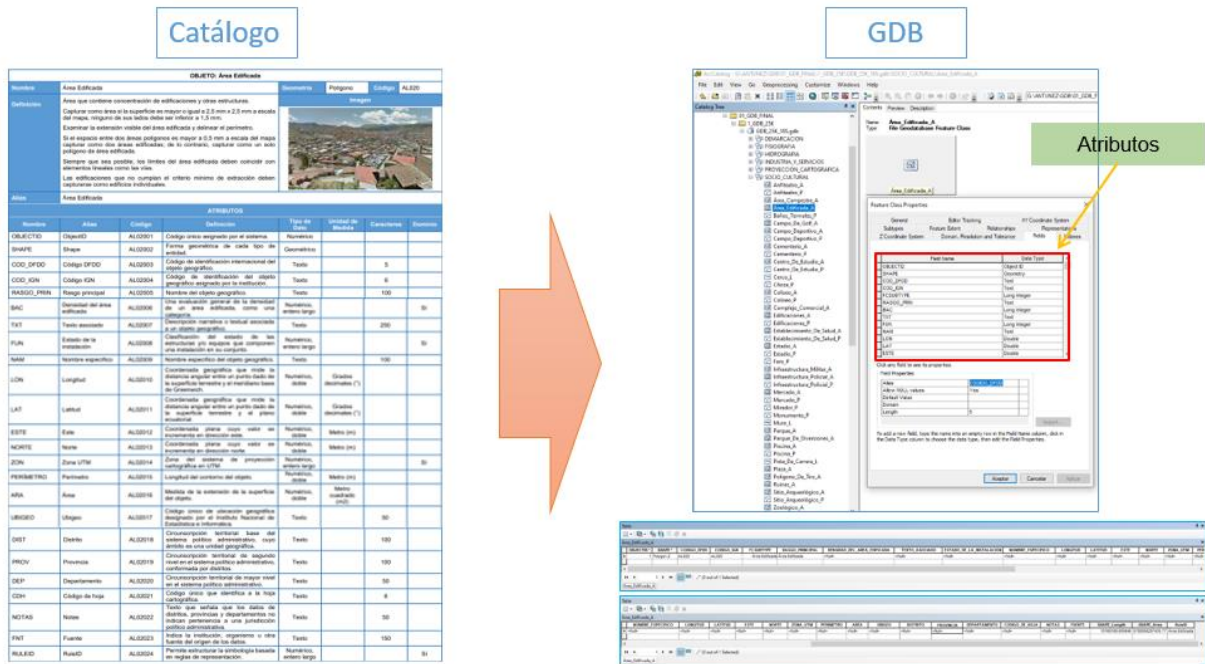


Nota. En la imagen se muestra la *geodatabase* creada con dos *feature datasets* y sus respectivos *features class*, que están representadas en geometría puntual, lineal y área. Elaboración propia.

- Crear los atributos según especificaciones, ya que los campos varía para cada *Feature Class* y su geometría. También se debe especificar el nombre del campo, tipo de dato, alias y caracteres.

Figura 10

Tabla de atributos



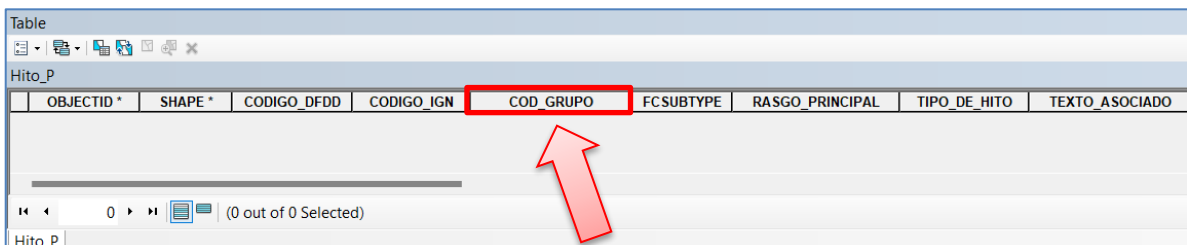
The figure shows two main components. On the left is a 'Catálogo' window displaying a table of attributes for 'Área Edificada'. The table has columns for 'Nombre', 'Alias', 'Codigo', 'Descripción', 'Tipo de Geometría', 'Unidad de Medida', 'Caracteres', and 'Número'. Below the table is a thumbnail image of a city. On the right is a 'GDB' window showing the 'Área Edificada' feature class definition. A red box highlights the 'Attribute Table' section, which lists various fields like 'OBJECTID', 'SHAPE', 'CODIGO_DFDD', etc. A green arrow points from the 'Atributos' label to this section.

Nota. Elaboración propia.

- Adicionar un campo a la tabla de atributos con el nombre COD_GRUPO a todos los *features class*, para poder mantener la relación de temas, grupos y objetos.

Figura 11

Campo adicional en la tabla de atributos



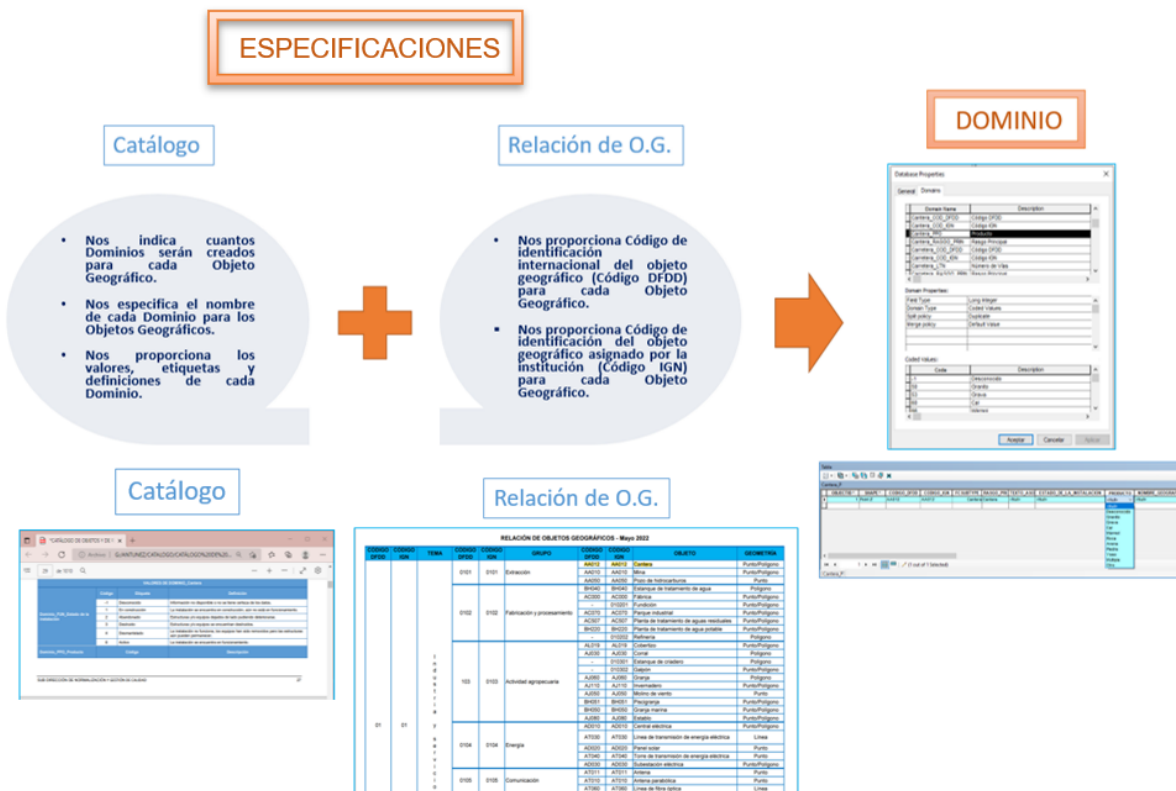
The screenshot shows a table editor interface for a table named 'Hito_P'. The table has several columns: 'OBJECTID*', 'SHAPE*', 'CODIGO_DFDD', 'CODIGO_IGN', 'COD_GRUPO', 'FCSUBTYPE', 'RASGO_PRINCIPAL', 'TIPO_DE_HITO', and 'TEXTO_ASOCIADO'. The 'COD_GRUPO' column is highlighted with a red box, and a red arrow points to it from below.

Nota. Elaboración propia.

- Creación de los dominios según especificaciones para cada objeto geográfico.

Figura 12

Dominios según especificaciones.



Nota. Elaboración propia.

- Cada objeto geográfico debe mantener relación con sus atributos y dominios.

Figura 13

Relación del objeto geográfico



Nota. Elaboración propia.

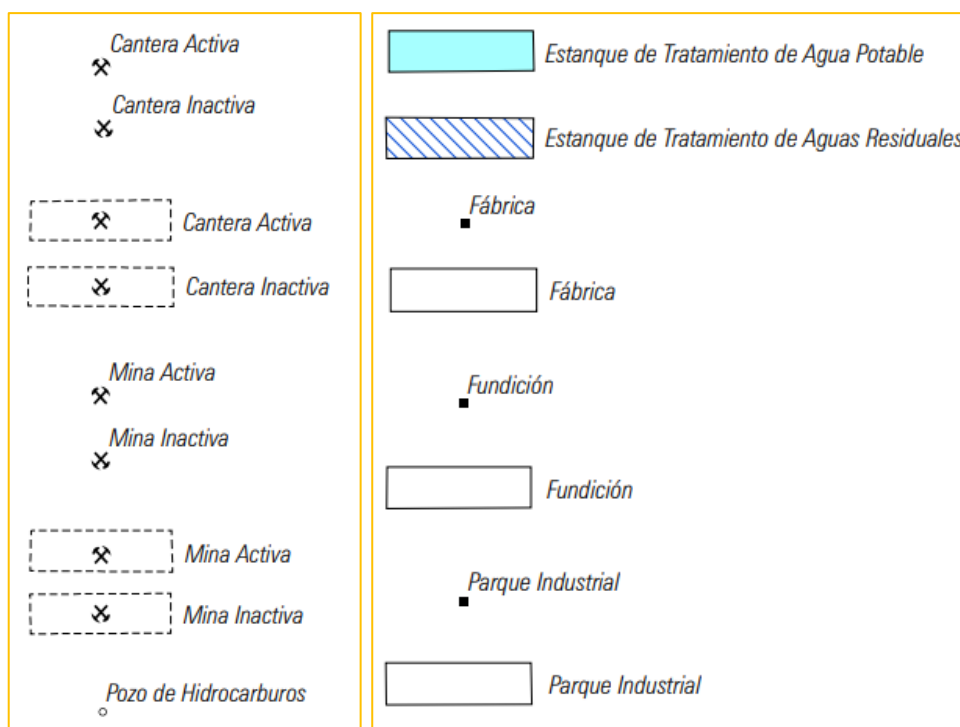
Segundo proceso

Es el proceso que tomo más dedicación; ya que necesitaba de más detalles, pruebas y concentración para poder lograr que cada objeto geográfico tenga su representación y que las medidas sean las adecuadas para la escala 1:25000. También se realizaron muchas verificaciones de las representaciones tanto en digital como en impreso, porque cuando se generaran las cartas nacionales a escala 1:25000 los resultados tenían que ser legibles y armoniosos con el entorno.

- Creación y adición de las representaciones para cada objeto geográfico según su geometría.
- Verificar si a cada objeto geográfico solo le correspondía una representación o varias.

Figura 14

Representaciones para los objetos geograficos del tema Industria y servicios



Nota. Elaboración propia.

- Corroborar que estuvieran los nombres y medidas de las representaciones según las especificaciones.

Figura 15

Especificaciones técnicas del objeto geográfico Cantera

Muestra gráfica	Propiedad	Valor		
	Color	R	G	B
		0	0	0
	Tamaño	1,8 mm x 1,8 mm		
	Longitud del mango	1,8 mm		
	Longitud del martillo	0,85 mm		
	Longitud del pico	1,25 mm		
	Rotular de acuerdo a su producción			
	Color	R	G	B
		0	0	0
	Tamaño	1,8 mm x 1,8 mm		
	Longitud de mango	1,8 mm		

Nota. Tomado del Catálogo de Objetos Geográficos y de Representaciones.

- Revisión del primer proceso y proceder con la elaboración del informe con el proceso concluido para ser expuesto en el consensado, donde se sugerían aportes o mejoras para la Base de Datos.

Figura 16

Consensado con las subdirecciones de la DIG



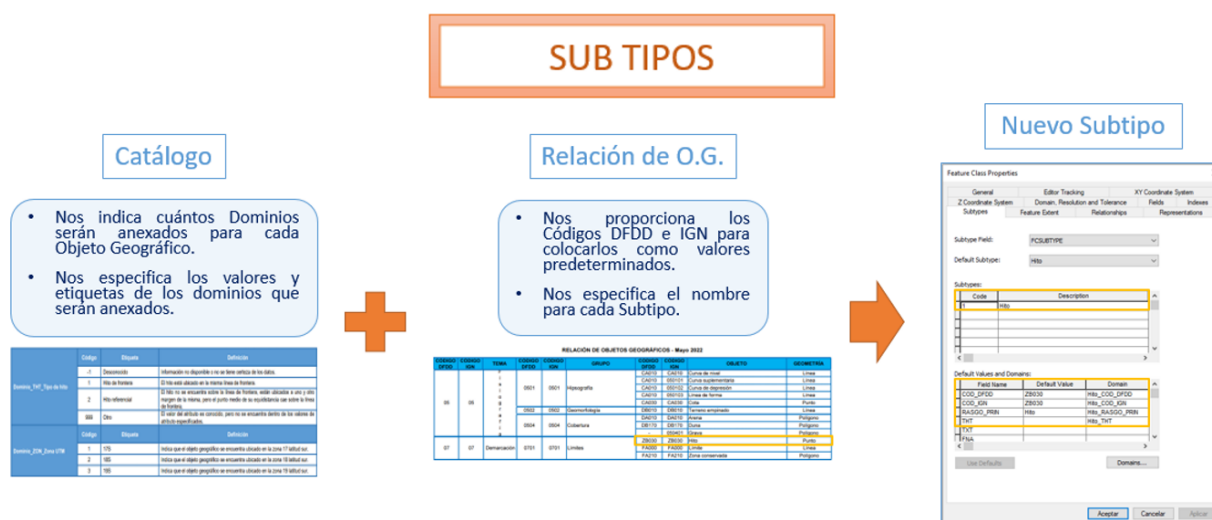
Nota. Tomado del Instituto Geográfico Nacional del Perú.

Tercer proceso

- Creación de subtipos y valores predeterminados para cada objeto geográfico.
- Anexar los dominios a cada atributo de un objeto geográfico.
- Establecer los valores predeterminados a cada atributo.

Figura 17

Subtipos y valores predeterminados



Nota. Elaboración propia.

- Revisión de las representaciones generadas correspondientes al segundo proceso.
- Testeo de funcionamiento para cada proceso ejecutado.
- Consensuado donde surgen aporte de las subdirecciones.
- Migración a una nueva *geodatabase*.
- Entrega del producto con su respectivo informe.
- Finalmente, se procedió a su aprobación y publicación por parte de la institución con la Resolución Jefatural N° 150-2022/IGN/DIG/SDNGC.

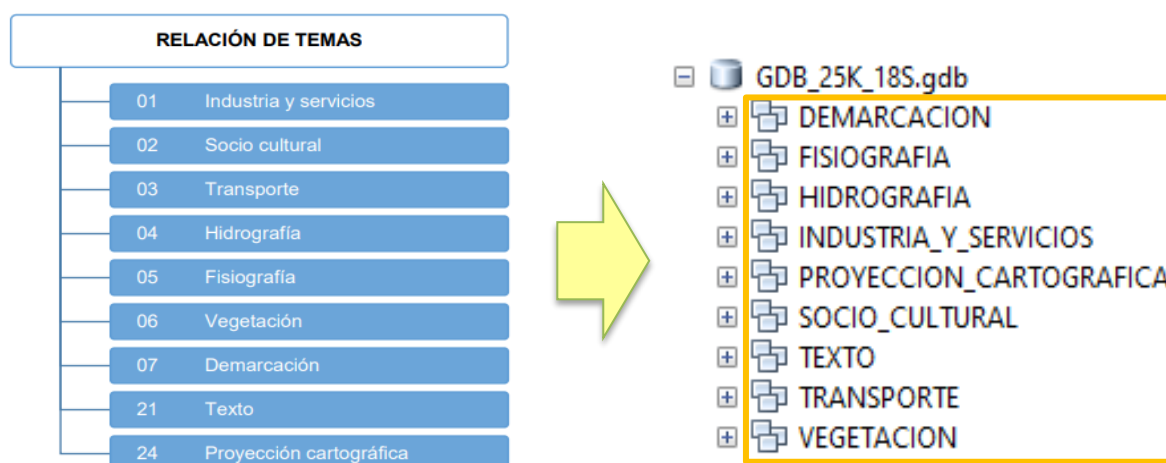
2.5.7. Análisis de datos

Temas:

Existen nueve temas (Industria y servicios, Socio Cultural, Transporte, Hidrografía, Fisiografía, Vegetación, Demarcación, Texto y Proyección Cartográfica) de las cuales se crearán 09 *features datasets* relacionados, es decir que cada tema corresponde a un *feature dataset*.

Figura 18

Relación de los temas con los features datasets



Nota. Elaboración propia.

Grupos:

Existen un total de 39 grupos que no se usaran como contenedor físico, anteriormente se mencionados los temas y estos están organizados por grupos, es decir entre temas y grupos se guarda una relación de codificación. Por ello como un aporte adicional, se creó un campo en la tabla de atributos de cada objeto con el nombre de COD_GRUPO, para poder almacenar dichos códigos según correspondan. Debemos aclarar que la relación de los temas, grupos y objetos solo se verá reflejada en la tabla de atributos y será de gran aporte para poder realizar análisis de datos.

Figura 19*Temas con sus respectivos grupos y codificaciones*

TEMA	Industria y Servicios
Código	01
Resumen	Describe los parámetros para la confección del símbolo y las anotaciones.
Códigos y Grupos	0101 Extracción
	0102 Fabricación y procesamiento
	0103 Actividad agropecuaria
	0104 Energía
	0105 Comunicación
	0106 Estructura asociada
	0107 Almacenamiento y logística
	0108 Gestión de residuos
TEMA	Socio Cultural
Código	02
Resumen	Describe los parámetros para la confección del símbolo y las anotaciones.
Códigos y Grupos	0201 Asentamientos y edificios
	0202 Equipamiento
	0203 Comercio
	0204 Recreación
	0206 Ciencia y educación
	0207 Contexto cultural
	0208 Salud
	TEMA
Código	03
Resumen	Describe los parámetros para la confección del símbolo y las anotaciones.
Códigos y Grupos	0301 Ferroviano
	0302 Vial
	0303 Transporte guiado
	0305 Aéreo
	0306 Controles
	0307 Cruces y enlaces
	0308 Infraestructura de transporte
	TEMA
Código	04
Resumen	Describe los parámetros para la confección del símbolo y las anotaciones.
Códigos y Grupos	0401 Zona costera
	0402 Puertos y muelles
	0406 Mareas y corrientes
	0408 Peligros y obstrucciones
	0411 Aguas continentales
TEMA	Fisiografía
Código	05
Resumen	Describe los parámetros para la confección del símbolo y las anotaciones.
Códigos y Grupos	0501 Hipsografía
	0502 Geomorfología
	0504 Cobertura

TEMA	Vegetación	
Código	06	
Resumen	Describe los parámetros para la confección del símbolo y las anotaciones.	
Códigos y Grupos	0601	Cultivo
	0602	Vegetación herbácea
	0603	Vegetación arbórea
	0604	Vegetación hidrófila
	0609	Vegetación arbustiva
	0610	Sin vegetación
TEMA	Demarcación	
Código	07	
Resumen	Describe los parámetros para la confección del símbolo y las anotaciones.	
Códigos y Grupos	0701	Límites
TEMA	Texto	
Código	21	
Resumen	Describe los parámetros para la confección del símbolo y las anotaciones.	
Códigos y Grupos	2101	Textos
TEMA	Proyección Cartográfica	
Código	24	
Definición	Describe los parámetros para la confección del símbolo de la proyección.	
Códigos y Grupos	2401	Proyección

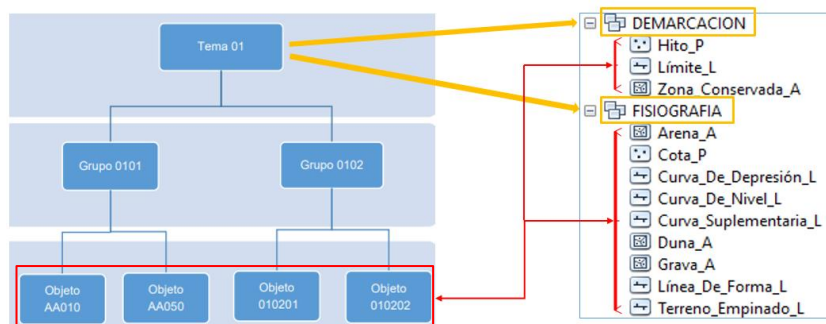
Nota. Tomado del Catálogo de Objetos Geográficos y de Representaciones.

Objetos:

En base al documento en referencia se debe contar con 164 objetos geográficos y 207 objetos geográficos con geometría asignada. Por lo tanto, se deben de crear un total de 207 *feature class*, es por ello por lo que se entiende que cada objeto geográfico especificando su geometría en la *geodatabase* corresponde al *feature class*.

Figura 20

Relación de los objetos con los features class



Nota. Elaboración propia.

2.5.8. Resultados

Una vez concluido los tres procesos que fueron testeados, validados y consensuados; se procedió a migrar la información geoespacial a una nueva *geodatabase* nombrada GDB_25K_18S, ya que fue trabajada a escala 1:25000 y esta georreferenciada con coordenadas UTM zona 18 Sur. Y a continuación se mostrarán las tablas con los resultados obtenidos de la generación de la Base de Datos Espacial:

Tabla 1

Cantidad de objetos geográficos

Código	Tema	Grupos	O.G.	O.G. según su geometría
01	Industria y servicios	8	39	56
02	Socio cultural	7	31	42
03	Transporte	7	28	37
04	Hidrografía	5	36	46
05	Fisiografía	3	9	9
06	Vegetación	6	12	12
07	Demarcación	1	3	3
21	Texto	1	5	5
24	Proyección cartográfica	1	1	1
Total	9	39	164	211

Nota. Se muestran los nueve temas, con sus respectivas codificaciones y la cantidad grupos y objetos geograficos que lo integran. Elaboración propia.

Los objetos geograficos también fueron clasificados según su geometría, ya que por la escala y diversidad de nuestro territorio ameritaba representar al mismo objeto en más de una geometría; debe ser de conocimiento que todo *feature class* posee el identificador de geometría y a continuación se mostrará la siguiente tabla con la cantidad de objetos geograficos según su geometría existentes en la *geodatabase*.

Tabla 2

Cantidad de objetos geográficos según su geometría

Identificador	Geometría	O.G. según su geometría
P	Puntual	78
L	Lineal	39
A	Poligonal	94
Total	3	211

Nota. La cantidad de objetos geográficos según su geometría fueron creados en referencia al Catálogo de Objetos Geográficos y de Representación. Se puede observar que la *geodatabase* cuenta con 3 tipos de geometría. Elaboración propia.

Tabla 3

Objetos geográficos con dos geometrías del tema Industria y servicios

Tema	Grupo	Objeto Geográfico	Geometría	
Industria y servicios	Extracción	Cantera	Punto/Polígono	
		Mina	Punto/Polígono	
	Fabricación y procesamiento	Fábrica	Punto/Polígono	
		Fundición	Punto/Polígono	
		Parque industrial	Punto/Polígono	
		Planta de tratamiento de aguas residuales	Punto/Polígono	
		Planta de tratamiento de agua potable	Punto/Polígono	
		Actividad agropecuaria	Cobertizo	Punto/Polígono
			Galpón	Punto/Polígono
	Invernadero		Punto/Polígono	
	Piscigranja		Punto/Polígono	
	Granja marina		Punto/Polígono	
	Energía	Establo	Punto/Polígono	
		Central eléctrica	Punto/Polígono	
		Subestación eléctrica	Punto/Polígono	
	Estructura asociada	Estación de bombeo	Punto/Polígono	
	Almacenamiento y logística	Tanque	Punto/Polígono	

Nota. Se observa que en el tema Industria y servicios tenemos (17) objetos geográficos en geometría puntual y poligonal. Elaboración propia.

Tabla 4*Objetos geográficos con dos geometrías del tema Socio cultural*

Tema	Grupo	Objeto Geográfico	Geometría
Socio cultural	Asentamientos y edificios	Edificaciones	Punto/Polígono
		Infraestructura policial	Punto/Polígono
	Equipamiento	Cementerio	Punto/Polígono
	Comercio	Mercado	Punto/Polígono
	Recreación	Anfiteatro	Punto/Polígono
		Campo deportivo	Punto/Polígono
		Coliseo	Punto/Polígono
		Piscina	Punto/Polígono
	Ciencia y educación	Centro de estudio	Punto/Polígono
	Contexto cultural	Sitio arqueológico	Punto/Polígono
	Salud	Establecimiento de salud	Punto/Polígono

Nota. El tema Socio cultural cuenta con (11) objetos geograficos en geometría puntual y poligonal. Elaboración propia.

Tabla 5*Objetos geográficos con dos geometrías del tema Transporte*

Tema	Grupo	Objeto Geográfico	Geometría
Transporte	Ferroviario	Estación de ferrocarril	Punto/Polígono
		Aéreo	Aeródromo
	Base de hidroaviones		Punto/Polígono
	Pista de aterrizaje		Punto/Polígono
	Controles		Puesto de control
	Cruces y enlaces	Puente	Punto/Línea
		Transbordador	Punto/Línea
		Vado	Punto/Línea
	Infraestructura de transporte	Terminal terrestre	Punto/Polígono

Nota. Se muestra que el tema Transporte tiene (09) objetos geograficos que cuentan con dos geometrías diferentes. Elaboración propia.

Tabla 6*Objetos geográficos con dos geometrías del tema Hidrografía*

Tema	Grupo	Objeto Geográfico	Geometría
Hidrografía	Puertos y muelles	Espigón	Línea/Polígono
		Muelle	Línea/Polígono
		Puerto	Punto/Polígono
		Rompeolas	Línea/Polígono
	Aguas continentales	Catarata	Punto/Línea
		Canal	Línea/Polígono
		Compuerta	Punto/Línea
		Corriente de agua	Línea/Polígono
		Rápidos	Punto/Línea
		Reservorio	Punto/Polígono

Nota. En el tema Hidrografía solo dos grupos presenta un total de (10) objetos geograficos que cuentan con dos geometrías diferentes. Elaboración propia.

En la siguiente tabla se mostrará un resumen general de todos los objetos geograficos que tengan dos geometrías diferentes, las tablas anteriores nos mostraron los objetos por temas y grupos.

Tabla 7*Cantidad de objetos geográficos por temas*

Tema	Objeto Geográfico con dos geometrías
Industria y servicios	17
Socio cultural	11
Transporte	9
Hidrografía	10
Total	47

Nota. La geodatabase almacena (47) objetos geograficos con dos geometrías diferentes, es decir el mismo objeto será representado en dos geometrías. Elaboración propia.

2.5.9 *Discusión de Resultados*

Internacional: El Catálogo de Objetos Geográficos y Símbolos Multiescala versión 1.2 del Instituto Panamericano de Geografía e Historia, nos proporciona una estructura organizada con la finalidad de optimizar el proceso de producción de información geográfica en múltiples escalas, en comparación con el presente trabajo se puede alegar que mis resultados son óptimos y organizados.

Primero porque nuestra Base de Datos fue creada específicamente para la escala 1:25000, lo cual genera el orden adecuado para estructurar las capas y un mejor análisis de las geometrías con las que se está trabajando para la escala en mención. El segundo punto es porque nuestro catálogo de referencia nos facilitó las medidas para cada objeto geográfico sin excepciones, los cuales previamente fueron analizados y testeados por el personal de la institución. A diferencia del IPGH que no todos los objetos presentan especificaciones para su representación y otros cuentan con múltiples representaciones y especificaciones en un solo objeto, generando que se visualice muy aglomerada la información y ocasionando muchas veces confusión o tomando más tiempo para su comprensión.

Internacional: Diccionario de conceptos y catálogo de objetos geográficos versión 2.0 del Instituto Geográfico Nacional de Argentina, cuenta con un esquema muy organizado de los objetos geográficos, se encuentra clasificado en clases y subclases con sus respectivas codificaciones, definiciones, características, atributos y dominios. Las diferencias encontradas en referencia al presente trabajo son las siguientes:

- Nuestro catálogo de referencia y la Base de Datos Espacial generada cuenta con representaciones (simbologías) para cada objeto geográfico.
- El Instituto Geográfico Nacional de Argentina no especifica la escala o escalas con las que se trabajó el catálogo.

Nacional: Catalogo de Base de Datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática, son investigaciones estadísticas que nos provee encuestas realizadas a nivel nacional relacionado a hogares, empleo, demografía, salud, pobreza, instituciones educativas, programas presupuestales, economía, impacto del COVID-19 y muchas más. Comparando esta Base de Datos con la nuestra, notamos que la información que nos proporcionan no es información geográfica-cartográfica, lo que nos proporcionan son datos estadísticos producto de inventariados realizados a nivel nacional y en otros casos son datos recopilados en espacios específicos.

Nacional: Sistema de Información Geográfica de Miraflores de la Municipalidad Distrital de Miraflores, esta Base de Datos es muy parecida a nuestro trabajo; ya que también se trabajó en el software ArcGIS y cuenta con un geovisor que facilita el acceso a los usuarios para su extracción y manipulación. Las diferencias con respecto a nuestro trabajo las nombrare a continuación:

- El trabajo que realizan es a nivel catastral y el IGN trabaja con cartografía básica oficial, es decir su cartografía básica esta más relacionada al catastro.
- Las simbologías para las capas trabajadas están representadas con gráfico, vale decir que no presentan especificaciones técnicas para sus representaciones; esto se debe a que no trabajan con escalas.
- No tienen clasificadas sus capas por clases o subclases, dicho de otra forma, no cuenta con una estructura de temas.

III. APORTES DESTACABLES EN LA INSTITUCIÓN

Los aportes realizados en la institución son los siguientes:

- Exponer las pautas generales de una geodatabase, como organizarlo para obtener óptimos resultados en su ejecución.
- Estructuración de una base única y estandarizada para su difusión y lograr aportes favorables a la cartografía en nuestro estado.
- Generación de la geodatabase estandarizada a escala 1:25000, esta información será compartida con todas las entidades generadoras de información geoespacial y usuarios.
- La Base de Datos Espacial creada tiene un mejor rendimiento, por lo tanto, su producción se logró en un menor tiempo.
- Participación en la catalogación de los objetos geograficos en escala 1:25000 y 1:1000.
- En mejorar las representaciones asignadas a los *feature class*.
- Encargada de supervisar la edición de Cartas Nacionales y generando TLM, a causa de ello pase a pertenecer al área de control de calidad.
- Coordinación permanente con las subdirecciones generadoras de información geoespacial.
- Encargada de dirigir los consensuados realizados para las subdirecciones de la DIG.

IV. CONCLUSIONES

Conclusión general

- Se ha logrado satisfactoriamente generar la Base de Datos Espaciales para la cartografía básica oficial a escala 1:25000 referido al Catálogo de Objetos Geográficos y de representación versión 1.1 del 2022, utilizando el software arcgis versión 10.5, obteniendo 09 *features datasets* que agrupan los objetos geográficos como *features class*.

Conclusiones específicas

- Se logró organizar la información geoespacial para optimizar la producción de la cartografía básica oficial.
- La estructuración de la información geoespacial a escala 1:25000 fue satisfactoria, toda vez que se pudo representar todos los objetos dentro del proyecto.
- Fue indispensable crear la tabla de atributos para cada *feature class*, ya que es fundamental para que la información almacenada se encuentre organizada y la creación de los dominios facilitan el llenado de tabla de atributos, sin tener que caer en error de escritura.
- Se crearon las representaciones para cada objeto geográfico según su geometría e incluso existieron casos donde se generaron más de dos representaciones para un único objeto geográfico.
- Se adicionaron subtipos y valores predeterminados, continuamente fueron anexados a los atributos que corresponden según las especificaciones.
- Se realizó la configuración para cada *feature class* pueda almacenar información con valores Z.

V. RECOMENDACIONES

- Recomendaría usar softwares libres como el *QGIS*, *TYS Magazine*, *gvGIS*, *GeoDa*, entre otros; porque actualmente la institución está utilizando el software ArcGIS y no cuenta con la licencia. Los programas libres mencionados cuentan con rendimientos óptimos, es decir se generan productos de calidad y lo más importante se pueden realizar los mismos procesos y análisis de datos sin ningún inconveniente.
- Seguir actualizándose, ya que nuestro territorio se encuentra en una dinámica constante y por ello se exige contar con la información geoespacial de calidad, optima y actualizada.
- Continuar generando Base de Datos Geograficos en múltiples escalas, porque existen diversos proyectos o estudios que buscan el desarrollo de espacios geograficos y los mismos abarcan grandes y pequeñas escalas.
- Se recomienda un lenguaje común y homologado que facilite la interoperabilidad de la información geoespacial para así lograr resultados satisfactorios.
- Una Base de Datos Espacial debe ser un trabajo en conjunto y articulado.

VI. REFERENCIAS

- Defense Geospatial Information Working Group. (2013). Feature Data Dictionary, Baseline 1.0. <https://www.dgiwg.org/FAD/>
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2016). *Especificaciones Técnicas Cartografía Básica v1*. <https://www.igac.gov.co/es/contenido/areas-estrategicas/especificaciones-tecnicas-para-la-generacion-de-cartografia-basica>
- Instituto Geográfico Militar Ecuador. (2017). *Catálogo de Objetos Geográficos IGM para cartografía base escala 1:5 000 versión 1.0*. <http://www.geoportaligm.gob.ec/portal/index.php/descargas/documentos-tecnicos/>
- Instituto Geográfico Nacional Argentina. (2017). *Diccionario de conceptos y catálogo de objetos geográficos (versión 2.0)*. <https://www.ign.gov.ar/NuestrasActividades/catalogo-de-objetos-geograficos>
- Instituto Geográfico Nacional Perú. (2011). *Catálogo de Objetos y Símbolos para producción de Cartografía Física a escala 1:1 000*. <http://www.gob.pe/institucion/ign/informes-publicaciones/543972-catalogo-de-objetos-y-simbolos-para-produccion-de-cartografia-fisica-a-escala-1-1000>
- Instituto Geográfico Nacional Perú. (2022). *Catálogo de Objetos Geográficos y de Representaciones Multiescala (versión 1.1)*. <http://www.gob.pe/institucion/ign/informes-publicaciones/2602886-catalogo-de-objetos-geograficos-y-de-representacion-para-la-generacion-y-generalizacion-de-informacion-geoespacial-escalas-1-25-000-1-50-000-1-100-000>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022). *Catálogo de Base de datos*. <http://www.gob.pe/institucion/inei/informes-publicaciones/2727403-catalogo-de-base-de-datos>

Instituto Panamericano de Geografía e Historia. (2021). *Catálogo de Objetos Geográficos y símbolos Multiescala (versión 1.2)*. <http://publicaciones.ipgh.org/publicaciones-ocasionales/CATALOGO-DE-OBJETOS-GEOGRAFICOS-Y-SIMBOLOS-MULTIESCALA-V.1.2.pdf>

Instituto Panamericano de Geografía e Historia. (2021). *Catálogo de Objetos Geográficos y símbolos Multiescala (versión 1.2)*. <http://publicaciones.ipgh.org/publicaciones-ocasionales/CATALOGO-DE-OBJETOS-GEOGRAFICOS-Y-SIMBOLOS-MULTIESCALA-V.1.2.pdf>

Municipalidad Distrital de Miraflores. (2021). *Sistema de Información Geográfica de Miraflores*. <https://geocatastro.miraflores.gob.pe/#/>

MGCP. Extraction Guidance Technical Reference Documentation (v4.5). <https://www.mgcp.ws>

Organización Internacional de Normalización (2016) Información Geográfica. Metodología para la Catalogación de Objetos Geográficos. (ISO 19110:2016.) <https://www.iso.org/standard/57303.html?browse=tc>

Organización Internacional de Normalización (2012). Información Geográfica. Representación. (ISO 19117:2012) <https://www.iso.org/standard/46226.html?browse=tc>

Organización Internacional de Normalización (2021). Información Geográfica. Registros y Diccionarios Conceptuales de Objetos Geográficos (ISO 19126:2021). <https://www.iso.org/standard/78898.html?browse=tc>

Resolución Jefatural N.º 89-2022/IGN/DIG/SDNGC. (24 de mayo de 2022). <https://www.gob.pe/institucion/ign/normas-legales/3183453-89-2022-ign-dig-sdngc>

Resolución Jefatural N.º 150-2022/IGN/DIG/SDNGC. (11 de noviembre de 2022). <https://www.gob.pe/institucion/ign/normas-legales/3648608-150-2022-ign-dig-sdngc>

VII. ANEXOS

Anexo A. Estructura de la Base de Datos Espacial

			0104	0104	Energía	AT030	AT030	Línea de transmisión de energía eléctrica	Línea
						AD020	AD020	Panel solar	Punto
						AT040	AT040	Torres de transmisión de energía eléctrica	Punto
						AD030	AD030	Subestación eléctrica	Punto Polígono
			0105	0105	Comunicación	AT011	AT011	Antena	Punto
						AT010	AT010	Antena parabólica	Punto
						AT060	AT060	Línea de fibra óptica	Línea
			0106	0106	Estructura asociada	AF010	AF010	Chimenea	Punto
						AQ116	AQ116	Estación de bombeo	Punto Polígono
						AF020	AF020	Faja transportadora de materiales	Línea
						AQ113	AQ113	Tubería	Línea
			0107	0107	Almacenamiento y logística	AM070	AM070	Tanque	Punto Polígono
						AM080	AM080	Tanque de agua elevado	Punto
						AM010	AM010	Almacén	Polígono
			0108	0108	Gestión de residuos	AB030	AB030	Planta de tratamiento de residuos	Polígono
						AB010	AB010	Sitio de reciclaje	Polígono
						AC030	AC030	Relave	Polígono
						AB507	AB507	Relleno sanitario	Polígono
						AB000	AB000	Botadero	Polígono
			0201	0201	Asentamientos y edificios	AL020	AL020	Área edificada	Polígono
						AL099	AL099	Choza	Punto
						AL013	AL013	Edificaciones	Punto Polígono
						020101	020101	Infraestructura militar	Polígono
020102	020102	Infraestructura policial				Punto Polígono			
AL200	AL200	Ruinas				Polígono			
AL030	AL030	Cementerio				Punto Polígono			
AL070	AL070	Cerco				Línea			
0202	0202	Equipamiento	BC050	BC050	Faro	Punto			
			AL260	AL260	Muro	Línea			
			AL170	AL170	Plaza	Polígono			
			AG030	AG030	Complejo comercial	Polígono			
0203	0203	Comercio	020301	020301	Mercado	Punto			

04	04	Hidrografía	0406	0406	Mareas y corrientes	BG010	BG010	Dirección del flujo de agua	Punto
						BH145	BH145	Terminación de corriente de agua	Punto
			0408	0408	Peligros y obstrucciones	BD180	BD180	Nafragio	Punto
						BD130	BD130	Roca	Punto
			0411	0411	Aguas continentales	BH030	BH030	Acequia	Línea
						BH010	BH010	Acueducto	Línea
						BH135	BH135	Arrozal	Polígono
						BH011	BH011	Bocatoma	Línea
						BH180	BH180	Catarata	Punto
									Línea
						BH020	BH020	Canal	Línea
									Polígono
						BI040	BI040	Compuerta	Punto
									Línea
						BH140	BH140	Corriente de agua	Línea
									Polígono
						BA051	BA051	Dique	Línea
						BH130	BH130	Embalse	Polígono
						BH155	BH155	Evaporador de sal	Polígono
						BH095	BH095	Humedal	Polígono
						BH080	BH080	Lago/Laguna	Polígono
						BH170	BH170	Manantial	Punto
						041101	041101	Pantano	Polígono
						BH230	BH230	Pozo de agua	Punto
						BH120	BH120	Rápidos	Punto
									Línea
						BI020	BI020	Represa	Línea
						041102	041102	Reservorio	Punto
									Polígono
						BH141	BH141	Ribera	Polígono
			BH150	BH150	Salinas	Polígono			
			BH090	BH090	Terreno sujeto a inundación	Polígono			
			041103	041103	Tubería de agua	Línea			
0501	0501	Hipsografía	CA010	CA010	Curva de nivel	Línea			
			050101	050101	Curva suplementaria	Línea			
			050102	050102	Curva de depresión	Línea			
			050103	050103	Línea de forma	Línea			
			CA030	CA030	Cota	Punto			
0502	0502	Geomorfología	DB010	DB010	Terreno empinado	Línea			

			0504	0504	Cobertura	DA010	DA010	Arena	Polígono
						DB170	DB170	Duna	Polígono
						050401	050401	Grava	Polígono
06	06	Vegetación	0601	0601	Cultivo	EA010	EA010	Terreno de cultivo	Polígono
						EA030	EA030	Vivero	Polígono
			0602	0602	Vegetación herbácea	EB010	EB010	Pastizal	Polígono
			0603	0603	Vegetación arbórea	EC070	EC070	Bosque	Polígono
						EC030	EC030	Zona arbolada	Polígono
			0604	0604	Vegetación hidrófila	060401	060401	Total	Polígono
			-	0609	Vegetación arbustiva	EB020	EB020	Matorral	Polígono
			-	0610	Sin vegetación	EC060	EC060	Claro	Polígono
EC100	EC100	Área de incendio				Polígono			
EC040	EC040	Desmonte				Polígono			
07	07	Demarcación	0701	0701	Límites	ZB030	ZB030	Hito	Punto
						FA000	FA000	Límite	Línea
						FA210	FA210	Zona conservada	Polígono
21	21	Texto	2101	2101	Textos	210101	210101	Texto descriptivo	Punto
						210102	210102	Texto fisiografía	Punto
						210103	210103	Texto identificación de área	Punto
						ZD040	ZD040	Texto localizado	Punto
						210104	210104	Texto lugar poblado	Punto
24	24	Proyección cartográfica	2401	2401	Proyección	240101	240101	Proyección	Polígono

Nota. Tomado del Instituto Geográfico Nacional del Perú – Sub-Dirección de Normalización y Gestión de Calidad

Anexo B. Contenido de la *geodatabase*

- Hito_P
- Límite_L
- Zona_Conservada_A

- Arena_A
- Cota_P
- Curva_De_Depresión_L
- Curva_De_Nivel_L
- Curva_Suplementaria_L
- Duna_A
- Grava_A
- Línea_De_Forma_L
- Terreno_Empinado_L

- Acequia_L
- Acueducto_L
- Albufera_A
- Arrozal_A
- Bocatoma_L
- Canal_A
- Canal_L
- Catarata_L
- Catarata_P
- Compuerta_L
- Compuerta_P
- Corriente_De_Agua_A
- Corriente_De_Agua_L
- Dique_L
- Dirección_De_Flujo_De_Agua_P
- Embalse_A
- Espigón_A
- Espigón_L
- Evaporador_De_Sal_A
- Humedal_A
- Isla_A
- Lago_Laguna_A
- Línea_Costera_L
- Manantial_P

- Manantial_P
- Manglar_A
- Muelle_A
- Muelle_L
- Naufragio_P
- Océano_A
- Pantano_A
- Pozo_De_Agua_P
- Puerto_A
- Puerto_P
- Rápidos_L
- Rápidos_P
- Represa_L
- Reservorio_A
- Reservorio_P
- Ribera_A
- Roca_P
- Rompeolas_A
- Rompeolas_L
- Salinas_A
- Terminación_De_Corriente_De_Agua_P
- Terreno_Sujeto_A_Inundación_A
- Tubería_De_Agua_L

- Almacén_A
- Antena_P
- Antena_Parabólica_P
- Botadero_A
- Cantera_A
- Cantera_P
- Central_Elétrica_A
- Central_Elétrica_P
- Chimenea_P
- Cobertizo_A
- Cobertizo_P
- Corral_A
- Establo_A
- Establo_P
- Estación_De_Bombeo_A
- Estación_De_Bombeo_P

- Estanque_De_Criadero_A
- Estanque_De_Tratamiento_De_Agua_A
- Fábrica_A
- Fábrica_P
- Faja_Transportadora_De_Materiales_L
- Fundición_A
- Fundición_P
- Galpón_A
- Galpón_P
- Granja_A
- Granja_Marina_A
- Granja_Marina_P
- Invernadero_A
- Invernadero_P
- Línea_De_Fibra_Óptica_L
- Línea_De_Transmisión_De_Energía_Elétrica_L
- Mina_A
- Mina_P
- Molino_De_Viento_P
- Panel_Solar_P
- Parque_Industrial_A
- Parque_Industrial_P
- Piscigranja_A
- Piscigranja_P
- Planta_De_Tratamiento_De_Agua_Potable_A
- Planta_De_Tratamiento_De_Agua_Potable_P
- Planta_De_Tratamiento_De_Aguas_Residuales_A
- Planta_De_Tratamiento_De_Aguas_Residuales_P
- Planta_De_Tratamiento_De_Residuos_A
- Pozo_De_Hidrocarburos_P
- Refinería_A
- Relave_A
- Relleno_Sanitario_A
- Sitio_De_Reciclaje_A
- Subestación_Elétrica_A
- Subestación_Elétrica_P
- Tanque_A
- Tanque_De_Agua_Elevado_P
- Tanque_P
- Torre_De_Transmisión_De_Energía_Elétrica_P

- PROYECCION_CARTOGRAFICA
 - Proyección_A
- SOCIO_CULTURAL
 - Anfiteatro_A
 - Anfiteatro_P
 - Área_Campestre_A
 - Área_Edificada_A
 - Baños_Termales_P
 - Campo_De_Golf_A
 - Campo_Deportivo_A
 - Campo_Deportivo_P
 - Cementerio_A
 - Cementerio_P
 - Centro_De_Estudio_A
 - Centro_De_Estudio_P
 - Cerco_L
 - Choza_P
 - Coliseo_A
 - Coliseo_P
 - Complejo_Comercial_A
 - Edificaciones_A
 - Edificaciones_P
 - Establecimiento_De_Salud_A
 - Establecimiento_De_Salud_P
 - Estadio_A
 - Faro_P
 - Infraestructura_Militar_A
 - Infraestructura_Policial_A
 - Infraestructura_Policial_P
 - Mercado_A
 - Mercado_P
 - Mirador_P
 - Monumento_P
 - Muro_L
 - Parque_A
 - Parque_De_Diversiones_A
 - Piscina_A
 - Piscina_P
 - Pista_De_Carrera_L

- ▣ Plaza_A
- ▣ Polígono_De_Tiro_A
- ▣ Ruinas_A
- ▣ Sitio_Arqueológico_A
- ▣ Sitio_Arqueológico_P
- ▣ Zoológico_A
- ▣ TEXTO
 - ▣ Texto_Descriptivo_P
 - ▣ Texto_Fisiografía_P
 - ▣ Texto_Identificación_De_Área_P
 - ▣ Texto_Localizado_P
 - ▣ Texto_Lugar_Poblado_P
- ▣ TRANSPORTE
 - ▣ Aeródromo_A
 - ▣ Aeródromo_P
 - ▣ Aeropuerto_A
 - ▣ Alcantarilla_P
 - ▣ Badén_P
 - ▣ Base_De_Hidroaviones_A
 - ▣ Base_De_Hidroaviones_P
 - ▣ Calle_De_Rodaje_A
 - ▣ Calle_L
 - ▣ Carretera_L
 - ▣ Carrozable_L
 - ▣ Entrada_Y_O_Salida_P
 - ▣ Estación_De_Ferrocarril_A
 - ▣ Estación_De_Ferrocarril_P
 - ▣ Estación_De_Peaje_P
 - ▣ Estación_De_Servicio_Mecánico_P
 - ▣ Helipuerto_P
 - ▣ Herradura_L
 - ▣ Patio_Ferrovionario_A
 - ▣ Pista_De_Aterrizaje_A
 - ▣ Pista_De_Aterrizaje_P
 - ▣ Plataforma_Giratoria_P
 - ▣ Puente_L
 - ▣ Puente_P
 - ▣ Puesto_De_Control_A
 - ▣ Puesto_De_Control_P
 - ▣ Señal_De_Ruta_P
- ▣ Teleférico_L
- ▣ Terminal_Terrestre_A
- ▣ Terminal_Terrestre_P
- ▣ Terraplén_L
- ▣ Torre_De_Control_P
- ▣ Transbordador_L
- ▣ Transbordador_P
- ▣ Túnel_L
- ▣ Vado_L
- ▣ Vado_P
- ▣ Vía_Férrea_L
- ▣ VEGETACION
 - ▣ Área_De_Incendio_A
 - ▣ Bosque_A
 - ▣ Claro_A
 - ▣ Desmonte_A
 - ▣ Matorral_A
 - ▣ Pastizal_A
 - ▣ Terreno_De_Cultivo_A
 - ▣ Totoral_A
 - ▣ Vivero_A
 - ▣ Zona_Arbolada_A

Nota. Elaboración propia.

