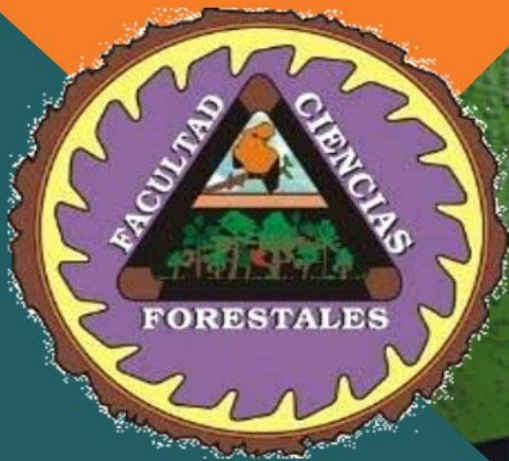


Facultad de Ciencias  
Forestales

Universidad Nacional  
Agraria la Molina

# Infraestructura de Datos Espaciales y Geoportal del Laboratorio de Teledetección Aplicada y SIG.



Ing. Roxana Guillén,  
Johnny Huamaní,  
Jorge Palomino,  
Juan Julca.

MONOGRAFÍA

2021



## Tabla de contenido

1.	Introducción.....	2
2.	Objetivos .....	2
3.	Tesauros y Glosario .....	3
4.	Revisión bibliográfica .....	3
4.1.	Sistemas de Información Geográfica (SIG) .....	3
4.2.	La Información Geográfica (IG) .....	5
4.3.	Gestión de la información geoespacial (GIG) .....	7
4.4.	Sistemas de gestión de la información geoespacial (SIGIG) .....	7
4.5.	Infraestructura de Datos Espaciales (IDE).....	8
4.6.	Infraestructura de Datos Espaciales del Perú (IDEP) .....	14
4.7.	Geoportal.....	17
5.	Marco normativo - legal Internacional .....	19
6.	Sistema de Referencia Espacial-Código EPSG .....	20
7.	Diagrama .....	21
8.	Guía para la elaboración de información espacial.....	22
9.	Catálogo de datos del LTA.....	24
10.	Proceso para la publicación de mapas .....	25
10.1.	Instalación y uso de softwares necesarios .....	25
10.2.	Creación de archivos espaciales .....	25
10.3.	Creación de metadatos .....	25
10.4.	Creación de catálogo de datos .....	26
10.5.	Diseño de mapas .....	26
10.6.	Publicación de mapas.....	27
10.7.	Elaboración del Geoportal .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
11.	Bibliografía .....	28

# IDE Y GEOPORTAL DEL LABORATORIO DE TELEDETECCIÓN APLICADA Y SIG (FCF - UNALM)

## 1. Introducción

La información es un insumo muy importante para la toma de decisiones, en la postmodernidad, la principal necesidad es su correcta gestión. La ausencia de gestión de datos afecta en una institución la toma de decisiones debido a que en muchos casos no existe una trazabilidad ni responsabilidad sobre ellos brindándonos datos de muy baja calidad, además pueden ser redundantes, incompletos y/o desactualizados. La gestión de información exige el establecimiento e implementación de una estructura de gestión garantizando así su disponibilidad, una buena calidad, reducción de costos y tiempo en el acceso a la información, reducción del riesgo de pérdida y corrupción de la información en una organización. Otros beneficios de establecer una Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) son impulsar proyectos de cooperación interinstitucional, recopilar y sistematizar los metadatos para su publicación, conocer en detalle la oferta geográfica existente y cómo acceder a ella mediante procedimientos en línea, combinar información de orígenes diversos. Ante el avance tecnológico de teledetección y sistemas de información geográfica aplicadas a los Recursos Naturales, el Laboratorio de Teledetección Aplicada y SIG (FCF - UNALM) ha diseñado una Infraestructura de datos espaciales y un Geoportal, el cual centraliza la información espacial propia y de servidores externos con el propósito de organizar y sistematizar el acceso a la información vectorial servicios de WMS y WFS para su exploración consulta y descarga con fines académicos.

## 2. Objetivos

### 2.1. General

- Construir, con fines educativos, una infraestructura de datos espaciales y el Geoportal del Laboratorio de Teledetección Aplicada y SIG de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNALM.

### 2.2. Específicos

- Facilitar el acceso, difusión, intercambio, almacenamiento y sistematización de la información espacial propia y externa.
- Fomentar la actualización del conocimiento en nuevas tecnologías del manejo de información espacial en los docentes y estudiantes de la FCF.
- Utilizar softwares libres para la construcción del Geoportal.

### 3. Tesauros y Glosario

- CSW: Catalogue Service for the Web
- FCF: Facultad de Ciencias Forestales
- HTML: HyperText Markup Language
- IDE: Infraestructuras de Datos Espaciales
- IG: Información geográfica
- SIG: Sistemas de información geográfica
- SIGIG: Sistemas de gestión de la información geoespacial
- UNALM: Universidad Nacional Agraria la Molina
- WFS: Web feature service
- WMS: Web map service
- Catálogo de metadatos: Es un servicio que permite a los usuarios, la búsqueda y localización de información geoespacial mediante la consulta de metadatos. Este servicio debe soportar el estándar CSW.

### 4. Revisión bibliográfica

#### 4.1. Sistemas de Información Geográfica (SIG)

Los SIG están compuestos por equipos físicos (hardwares) y programas (softwares) que almacenan, gestionan, manipulan y representan gráficamente datos con algún tipo de componente espacial referenciado geográficamente de una forma práctica y eficiente, facilitando la producción de material espacial y su visualización (Chuvienco, 2019).

Para un correcto funcionamiento de un sistema de información, este necesita ser capaz de realizar tres actividades principales (Guerra, 2019):

- Entrada: captura o recolección de datos en bruto tanto del interior de la organización como de su entorno externo
- Procesamiento: conversión de esta entrada de datos en una forma más significativa.
- Salida: transferencia de la información procesada al usuario final.

Los componentes de un SIG son (Otero, 2016; citado por Guerra, 2019):

- **Hardware**, que está compuesto de:



- CPU: procesador, tarjeta madre, memoria RAM y un sistema de comunicación entre ellos.
- Dispositivos: de almacenamiento (disco duro, DVD, USB, etc.), de entrada (teclado, ratón, etc.), y de salida (monitor, impresora, etc.).
- **Software**, que está compuesto de:
  - Datos: son la materia prima que permitirá los análisis espaciales. Según su naturaleza puede ser: numéricos, alfanuméricos, gráficos y geográficos.
  - Metadatos: es la información de los datos (propietario, formato, sistema de coordenadas, extensión, etc.)
- **Procedimientos**, que es la manera en la que los datos van a ser obtenidos, ingresados en el sistema, almacenados, manejados, transformados, analizados y finalmente presentados. Algunos ejemplos son: captura de datos, edición, cambio de proyección, conversión de extensión de archivos, etc.
- **Recursos humanos**, que se clasifican en:
  - Administradores informáticos del SIG: se encargan de la administración y mantenimiento de los servidores.
  - Administradores del SIG: mantenimiento de la información geoespacial, el control de calidad y la elaboración y publicación de la información geoespacial.
  - Usuario final: no solo se sirve de la información, sino que colabora en una sinergia con el resto de los administradores.
- **Datos**, que son la información cualitativa o cuantitativa geolocalizada y se clasifican básicamente en vectores y rasters.

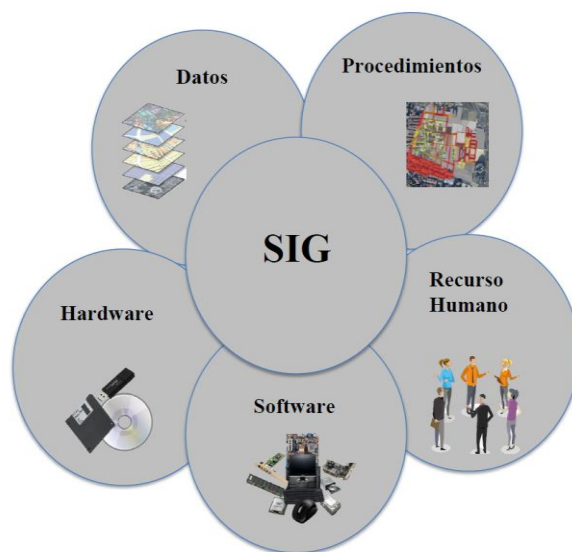


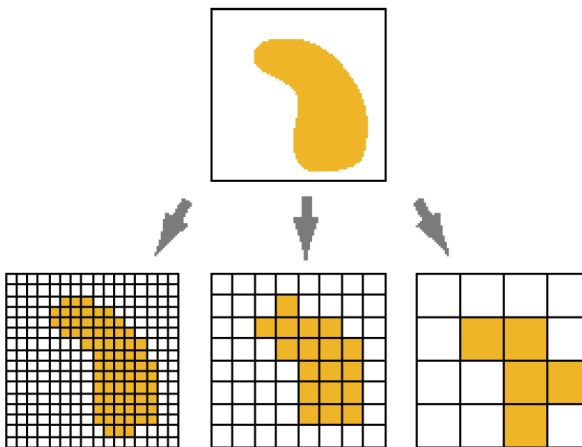
Figura 1. Componentes de un SIG. Guerra, 2019.

## 4.2. La Información Geográfica (IG)

Es el conjunto de datos espaciales asociados a objetos existentes con una localización geográfica medible y dimensiones físicas cuantitativas y/o cualitativas que se almacenan generalmente en una tabla o base de datos (Otero, 2016; citado por Guerra, 2019). Según su modelo y estructura de datos, la información geográfica se puede clasificar en:

- Ráster

En el modelo raster el espacio se divide en un conjunto de píxeles de igual tamaño, y cada uno de estos contiene un valor numérico discreto o continuo según el tipo de variable a representar. El nivel de detalle de la información dependerá de la resolución espacial del ráster (tamaño del pixel) variando así la precisión de los datos según los requerimientos del estudio. En general, cuanto más pequeña sea la resolución mayor será la exactitud de los datos, pero a su vez mayores serán los requerimientos de memoria (Guerra, 2019).



*Figura 2. Archivo ráster. ArcGis Desktop.*

- Vector

Se basa en la representación vectorial de la componente espacial de los datos geográficos. Considera que la realidad está dividida en una serie de objetos discretos (puntos, líneas, polígonos) a los que se les pueden asignar diversas propiedades, cualitativas o cuantitativas. Siempre existe una tabla que contiene la información relativa a sus características, como por ejemplo: superficie, tipo de vegetación, perímetro, etc. (Guerra, 2019).

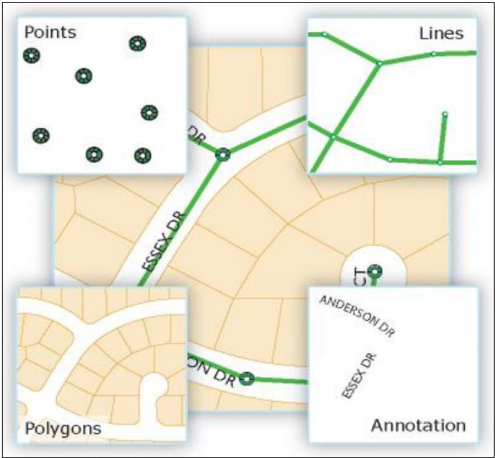


Figura 3. Archivo vectorial. ArcGis Desktop.

Los datos espaciales pueden clasificarse como primaria o secundaria, según su fuente; y en digitales y no digitales, según su naturaleza (Martin Zumbado, 2012; citado por Guerra, 2019).

Fuentes	Digitales	No Digitales
Primarias	Levantamiento topográfico(vectorial)	Observaciones de campo
	Telemetría(vectorial)	Documentos lineales (encuesta, censos)
	Mediciones GPS (vectorial)	Mapas analógicos
	Imágenes de satélite (Ráster)	Fotografía aérea
	Otros instrumentos digitales	
Secundarias	Bases de datos digitales	Documento de archivo
	Lista (de direcciones, coordenadas, etc.)	Otros mapas e imágenes
	Documentos, escaneados (Ráster)	

Figura 4. Fuentes de información espacial. Otero, 2006.

#### 4.3. Gestión de la información geoespacial (GIG)

La ausencia de gestión de datos o la información afectan en una institución la toma de decisiones, elevan los costos de operar y brindar servicios, restringe la capacidad de innovación debido a que los datos son a menudo de mala calidad, sin trazabilidad ni responsabilidad sobre ellos, son redundantes, incompletos y/o están desactualizados. La gestión de información propone el establecimiento e implementación de una estructura de gestión expresada en reglas (metodología de gestión) garantizando así su disponibilidad, una buena calidad, reducción de costos y tiempo en el acceso a la información, reducción del riesgo de pérdida y corrupción de la información en una organización (ONGEI, 2015).

#### 4.4. Sistemas de gestión de la información geoespacial (SIGIG)

El SIGIG es un conjunto de políticas, normas, directivas y procedimientos incorporados en la normatividad institucional que aseguran que los datos sean adecuadamente manejados y estén a disposición de los usuarios internos y externos de la entidad acorde a la normatividad nacional (ONGEI, 2015).

- Enfoque de procesos

Cualquier actividad que transforma entradas en salidas es un proceso, por lo que el SIGIG debe trabajarse bajo un enfoque de procesos. Este enfoque enfatiza: la comprensión del valor de información, la divulgación de la información dentro de la institución y fuera de ella, el monitoreo de la calidad de la producción de información, el cumplimiento normativo correspondiente a la gestión de información (ONGEI, 2015).

- Principios del SIGIG

1. **Racionalidad:** recoger los datos una sola vez y conservarlos en el nivel competente y más adecuado.
2. **Reutilización:** compartir la información sin más restricciones que las establecidas en la ley.
3. **Superposición:** hacer posible combinar la información mediante estándares.
4. **Usabilidad:** disponer de datos geográficos fáciles de interpretar, visualizados de un modo sencillo con el contexto adecuado.



5. **Disponibilidad:** asegurar que la información necesaria para la toma de decisiones sea accesible en todas las áreas de la organización y partes interesadas.
6. **Integridad:** asegura que la información no esté alterada y sea completa.
7. **Transparencia:** mostrar con claridad con qué información geográfica se dispone, cuál se ajusta a un uso concreto y en qué condiciones se puede acceder y utilizar.

#### 4.5. Infraestructura de Datos Espaciales (IDE)



*Figura 5. Fuentes de información espacial. Iniesto, M., & Núñez, A; 2014.*

Son sistemas basados en la apertura de **servicios estandarizados**, accesibles a través de la **red**, en entornos abiertos, **amigables** y usables, que proporcionan una **infraestructura libre y generalista**, que tienden a la máxima difusión, aprovechable por todo tipo de usuarios, incluso **sin un alto grado de especialización**, para sus fines particulares. (Iniesto, M., & Núñez, A. 2014)

Una Infraestructura de Datos de Espaciales (IDE) es un **sistema informático** integrado por un conjunto de **recursos** (catálogos, servidores, programas, aplicaciones, páginas web,...) que permite el **acceso y la gestión** de conjuntos de datos y servicios **geográficos** (descritos a través de sus metadatos), disponibles en **Internet**, que cumple una serie normas, estándares y especificaciones que regulan y **garantizan la interoperabilidad** de la información geográfica. Así mismo es necesario establecer un marco legal que asegure que los datos producidos por las instituciones serán compartidos por toda la administración y que potencie que los ciudadanos los usen» (IDEE, 2017).

Tabla 1

*Principales diferencias entre un SIG y una IDE.*

CARACTERÍSTICAS	SIG	IDE
Plataforma	Desktop y servidores elegidos de manera corporativa.	Internet / Intranet mediante clientes ligeros y/o pesados universal y homogéneo.
Formato de archivos	Variable, dependiendo de cada marca o plataforma.	Universal y Homogéneo.
Accesibilidad	Limitada a la intranet y a la plataforma.	Universal, a través de internet.
Interoperabilidad	Entre ordenadores con la misma plataforma.	Universal, mediante el establecimiento de servicios.
Personalización	Propietarios o de APIs de desarrollo.	Dependiendo de lenguajes universales (php, java, gml...).
Información sobre los datos	Desconocidos, se asumen como buenos.	Mediante metadatos.
Ubicación de datos	Centralizada en servidores.	Descentralizada (cloud GIS).
Capacidad de análisis	Corporativa elegida.	La propia de la plataforma
Publicación de datos	Mediante servidor, si dispone la marca elegida.	A través de servicios y clientes ligeros.
Búsqueda de	Mediante software	Mediante catálogos de datos.

Información	desarrollado a tal efecto.	
Actualización de la información	El encargado de nutrir de información al sistema la busca y carga.	Automáticamente el ente encargado de generarla y dar acceso.
Beneficiario	La entidad corporativa que lo sustenta.	Universal.
Coste de licencias	Variable, dependiendo de la marca (0 a ....)	Sin coste.

Recuperado de Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Información, 2015.

#### - Elementos de una IDE

Según Bernabé, M., & Lopez, C. (2012) e Iniesto, M., & Núñez, A. (2014) los elementos necesarios para que exista una IDE son:

- **Los datos**, que deben ponerse al alcance de los usuarios con las restricciones de uso que decida su propietario (sólo verlos, conocer sus características, tener acceso a ellos, compartirlos, etc.).
- **El hardware y software** que sirven de base para hacer pública la información a través de Internet.
- **Los metadatos**, que son las descripciones de los datos y los servicios disponibles; es la documentación que permiten conocer al usuario las **características** de calidad, actualidad, disponibilidad, propiedad, etc. de los datos, y las capacidades técnicas de los servicios como: tipo de servicio, versión, información sobre la disponibilidad, tarifas, instrucciones de pago e incluso las restricciones.
- **Las normas y estándares** internacionales y abiertos, que garanticen las condiciones de interoperabilidad (respecto a protocolos, interfaces, modelos, arquitecturas y formatos).
- **Los acuerdos entre productores de datos**, tanto del sector público como particulares, de proveedores de servicios, usuarios, que crean redes de comunicación e intercambiando experiencias y buenas prácticas, y fomentan la creación de asociaciones amplias y omnipresentes, para que el desarrollo de una IDE sea potente y armonioso.

- **Los acuerdos entre instituciones y organismos** para compartir IG, sin que se dupliquen esfuerzos ni gastos.
- **El personal** que mantiene y hace funcionar los sitios web y los recursos informáticos que contribuyen a la IDE.
- **El esquema organizativo** que coordina la IDE en un país, reparte responsabilidades y planifica esfuerzos.
- **Las políticas** definidas por los gobiernos para regular y fomentar el uso de la IG.
- **Los usuarios**, que gracias a la web tienen la posibilidad de incorporar datos y opiniones, son igualmente una parte importante del sistema.
- **Internet**, fundamental en la tecnología IDE para la difusión, utilización y explotación de los datos y servicios geográficos.

- Componentes de la IDE

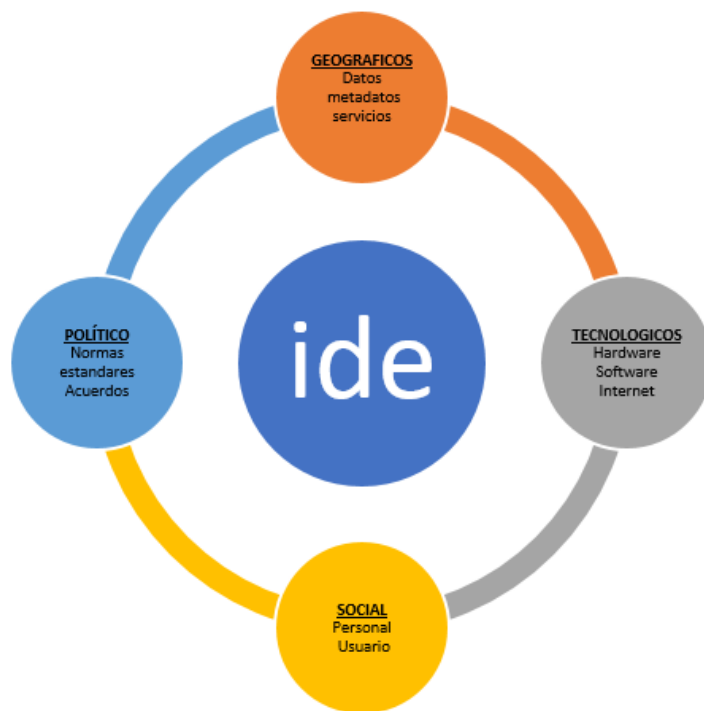


Figura 6: Componentes de una IDE. Bernabé, M., & Lopez, C. 2012

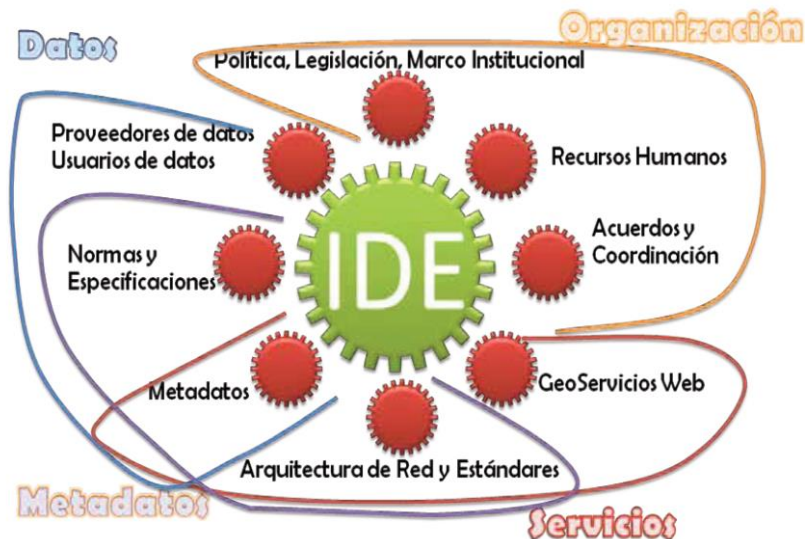


Figura 7: Componentes de una IDE. Iniesto, M., & Núñez, A. 2014

#### - Componente geográfico

Según Bernabé, M., & Lopez, C. (2012) componente geográfico compuesto por los datos, los descriptores de esos datos -o metadatos- y los servicios que puedan llevarse a cabo.

#### • Los datos

- **Datos de referencia:** son los datos fundamentales que sirven de base para **construir** o referenciar cualquier otro conjunto de **datos temáticos**. Cumplen la misma función que la **cartografía básica** y son de propósito general. Ejemplos de este tipo de datos son: el sistema de coordenadas, las unidades administrativas, las redes de transporte, hidrografía, relieve, ortofotos, etc.
- **Datos temáticos:** son los elaborados a partir de datos de referencia, a los que se añaden otras informaciones, que describen determinados **temas concretos** que ocurren sobre el territorio, como por ejemplo la hidrografía, la geología, el medioambiente, la climatología, etc.

- **Los metadatos**

- **Metadatos de datos:** Son los que **describen las características** de conjuntos de **datos geográficos**. Así, en un mapa topográfico, producido por un organismo cartográfico, su registro de metadatos incluiría: la escala, el sistema de referencia por coordenadas, la fecha de creación, la fecha en que la información fue recogida, su autor, el ámbito espacial que cubren, etc
- **Metadatos de servicios: Describen las características del servicio.** En este caso, un servicio de visualización de una organización (WMS) incluiría la siguiente información en su registro de metadatos: su dirección URL, la organización que lo proporciona, el ámbito espacial que cubre, el tiempo de respuesta, etc.

- **Los servicios**

Un servicio es una parte distinguible de la funcionalidad proporcionada por una entidad a través de una **interfaz**.

Un **servicio web** no es más que una aplicación que está ejecutándose continuamente en un ordenador (servidor), accesible desde Internet, que cuando recibe una petición en el formato adecuado, proporciona la respuesta correspondiente.

El **organismo** encargado de elaborar los documentos técnicos de cada uno de los servicios web que se pueden implementar en una **IDE es OGC** (Open Geospatial Consortium). A continuación, se describe brevemente las características principales de los servicios más importantes especificados por este consorcio.

- **Servicio Web de Mapas (WMS)**

Su principal objetivo es **visualizar la IG** almacenada en los servidores de datos de las organizaciones que integran la IDE. Esta especificación define **mapa** como una representación de la IG en forma de imagen digital, adaptada para la visualización en una pantalla de ordenador.

Este servicio se solicita a través del navegador web del usuario que envía una petición en forma de URL. Esta petición se recibe y procesa por el servidor WMS que, como respuesta,



devuelve al usuario una imagen en formato JPEG, GIF, PNG, etc.

- **Descriptor de Estilos de Capa (SDL)**

Es una extensión de la especificación WMS que permite a los usuarios utilizar estilos de **simbolización propios**, permitiendo definir cómo se va a representar la IG a través de la web.

- **Servicio Web de Fenómenos, entidades u objetos (WFS)**

Este servicio permite **acceder y consultar los atributos** de un objeto (feature) geográfico como un río, una ciudad o un lago, representado en modo vectorial. Este servicio permite descargar los datos geográficos y manipular (editar, borrar, crear) la información almacenada en la base de datos (sólo a los actores autorizados)

- **Servicio de Nomenclátor (WFS-G)**

Es un caso específico del servicio WFS ya que ofrece la posibilidad de localizar un objeto geográfico de nombre dado y consultar los **atributos que tenga asociados**.

- **Servicio Web de Coberturas (WCS)**

Es el servicio análogo al WFS pero en lugar de trabajar con datos en formato vectorial, lo hace con datos **ráster**.

- **Servicio de Catálogo para la Web (CSW)**

Permite la publicación y búsqueda de información que describe datos, servicios, aplicaciones y en general, todo tipo de recursos de la IDE.

#### 4.6. Infraestructura de Datos Espaciales del Perú (IDEP)

Es un conjunto de políticas, estándares, organizaciones, recursos humanos y tecnológicos destinados a **facilitar la producción, uso y acceso a la información geográfica del Estado** a fin apoyar el desarrollo socio-económico y favorecer la oportuna toma de decisiones. (Resolución Ministerial Núm. 325, 2007)

- La IDEP abarca a todas las entidades del Estado y es una iniciativa Interinstitucional, transversal y transectorial necesaria para la **gestión de los datos espaciales** en el país. Esta iniciativa está

enfocada a facilitar y coordinar el hecho de **intercambiar y compartir la información geográfica en web** para apoyar la gestión pública y privada. (ONGEI, 2015)

- La puesta en práctica de la IDEP se materializa a través de un **Geoportal** que ofrece un servicio de acceso unificado de datos, servicios y aplicaciones geoespaciales que ofrecen y usan todas las entidades del Estado.

### - Componentes del IDEP

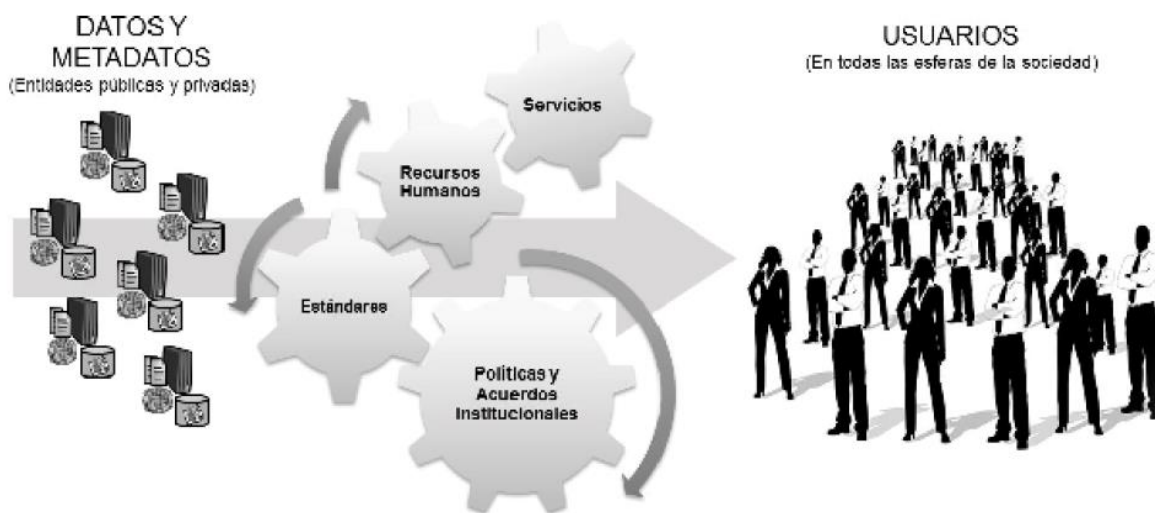


Figura 8: Componentes de la IDEP. ONGEI-Equipo IDEP 2015

## SERVICIOS WEB DE INFORMACIÓN GEORREFERENCIADA A IMPLEMENTARSE EN EL MARCO DEL D.S. 133-2013-PCM Y REGISTRO.

(Establecen lineamientos y mecanismos de aplicación nacional para facilitar el acceso e intercambio de información espacial o georreferenciada entre las entidades de la Administración Pública)

Según ONGEI, 2015 se deberán promover la implementación gradual y coordinada de **servicios interoperables** de información georreferenciada, de forma que **a través de esta red** se proporcione a los usuarios el acceso a los datos mediante el uso de los siguientes tipos de servicios:

### Servicios de localización (CSW).

También llamados **servicios de metadatos**, estos hacen posible la **búsqueda de datos**, conjuntos de datos geográficos y servicios de información geográfica **a partir de los metadatos** correspondientes. Las

entidades de la Administración Pública podrán usar servicios de localización provistos por otras entidades para el cumplimiento de la presente directiva.

#### **Servicios de visualización (WMS y WMTS).**

Que permitan la **visualización de datos georreferenciados** mediante el uso de estándares definidos por la OGC como el Servicio de mapas en Web (**WMS**) o el Servicio de mapas en web teselados (**WMTS**). Estos servicios deberán ser implementados de manera coordinada por las entidades de la Administración Pública como el principal medio de acceso a los datos y deben permitir la superposición visual de información geográfica compleja y distribuida en diferentes tipos de servidores y visores de mapas.

#### **Servicios de descarga (WFS y WCS).**

Que permitan la **descarga de datos o conjuntos de datos**. Se deberá promover el acceso directamente al contenido de los servicios para construir servicios de valor añadido (aplicativos, trámites, geoprocesos, etc.).

#### **Servicios de transformación (WCTS).**

Que permitan **adaptar los datos geográficos** para **garantizar su interoperabilidad**. Este estándar es obligatorio para las entidades de la Administración Pública que generan información en un elipsoide distinto al elipsoide del Sistema de Referencia Geodésico 1980 - *Geodetic Reference System* 1980 (GRS80) o al *World Geodetic System* 1984 (WGS84), que se señalan en la Resolución Jefatural N° 079-2006-IGN-OAJ-DGC del Instituto Geográfico Nacional.

#### **Servicios de publicación de mapas en web.**

Que permita la **exploración visual de la información de una manera rápida y sencilla mediante un aplicativo**. Estos servicios deben permitir como mínimo: mostrar, navegar, acercarse o alejarse para concretar o ampliar el campo de visión, moverse o superponer los datos geográficos, además de mostrar los signos convencionales y consultar los atributos de los datos geográficos. La implementación de este servicio es opcional, pero se recomienda.



*Figura 9: Servicios de publicación de mapa en web. ONGEI 2015*

#### 4.7. Geoportal

Es un sitio Web diseñado para buscar, ver, obtener y aprovechar la información geoespacial de una entidad. Para ello ofrece diferentes aplicativos que permiten a los usuarios interactuar con la información de la entidad a través de catálogos de metadatos, visores, servicios web, etc. (ONGEI, 2015).

Es un tipo de portal web que permite encontrar, acceder y visualizar la información geográfica y servicios geográficos asociados (edición, análisis, etc.) accediendo a través de Internet; los Geoportales son importantes para el uso eficaz de los sistemas de información geográfica (GIS) y un elemento clave de la Infraestructura de Datos Espaciales (IDE) (Atahua, 2017).

##### - Estructura de un Geoportal (Guerra, 2019)

###### Conjunto de marcos HTML

- MapFrame (Marco de Mapa)
- LeftFrame (Marco Izquierdo)
- ScaleFrame (Marco de Escala)
- HeaderFrame (Marco de Encabezado)
- TopFrame (Marco Superior)

- InfoFrame (Marco de Información)
- ToolFrame (Marco de Herramientas)
- RefFrame (Marco de Referencia)
- TocFrame (Marco Contenido)

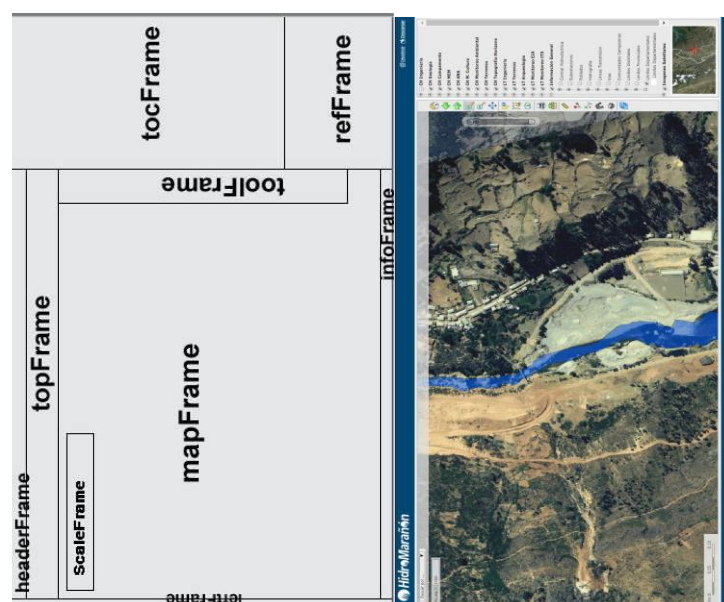


Figura 10: Marcos HTML de un geportal. Guerra, 2019.

- Tabla de contenido

Es la sección donde se muestran las diferentes capas de información geográfica con la capacidad de activarse para visualizarse y desactivarse para ocultarlo. También tiene la capacidad de agrupar las capas en grupos con alguna característica en común y de mostrar las simbologías correspondientes a cada capa.



Figura 11: Tabla de contenido de un geportal. Guerra, 2019.

- La ventana del mapa

Es la parte principal de la vista, y como su nombre indica está dedicada a mostrar el mapa resultante de las capas de datos activadas por defecto o el resultado de las búsquedas hechas en los distintos niveles.



*Figura 12: Ventana del mapa de un geoportal. Guerra, 2019.*

## 5. Marco normativo - legal

# Internacional

- ISO 19100 “Información Geográfica”
- ISO 19115 “Metadatos”
- ISO/IEC 27001. Seguridad de la información.
- ISO/EC 38500. Gobierno Corporativo de las TI.

# Nacional

- Ley N° 27658 “Ley Marco de Modernización de la Gestión del Estado”.
- Ley N° 27444, “Ley del Procedimiento Administrativo General y sus modificatorias”.
- Decreto Supremo N° 063-2007-PCM. “Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática es el Ente Rector del Sistema Nacional de Informática”
- Decreto Supremo N° 069-2011-PCM. “Crea el Portal de Información de Datos Espaciales del Perú”
- Decreto Supremo N° 086-2012-PCM. “Crea el Portal del Comité Coordinador Permanente de la Infraestructura de Datos Espaciales del Perú (CCIDEP)”
- Decreto Supremo N° 133-2013-PCM. “Establecen lineamientos y mecanismos de aplicación nacional para facilitar el acceso e intercambio de información espacial o georreferenciada entre las entidades de la Administración Pública”
- Resolución Ministerial RM-381-2008-PCM. “Establecen los Estándares y Especificaciones de Interoperabilidad del Estado Peruano”.
- Decreto Supremo N° 083-2011-PCM. “Crean Plataforma de Interoperabilidad del



Estado -PIDE”

- NTP ISO 19115:2011. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. “Metadatos”.
- NTP ISO 19111:2013 INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. “Sistemas de referencias espaciales por coordenadas”.
- NTP ISO 19110:2014. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. “Metodología para la catalogación de objetos geográficos”.
- NTP ISO 19128:2014. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA. “Interfaz de servidor web de mapas”.
- NTP ISO 19152:2015:2014. INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.” Modelo para la Administración del territorio”.
- Normas sobre la Infraestructura de Datos Espaciales del Perú.

## 6. Sistema de Referencia Espacial-Código EPSG

El EPSG significa European Petroleum Survey Group y es una organización que mantiene una base de datos de parámetros geodésicos con **códigos** estándar.

Los EPSG más importantes para el Perú son:

EPSG: 32717, 32718, 32719= UTM huso 17, 18, 19, datum WGS 84.

EPSG: 24877, 24878, 24879= PSAD 56 huso 17, 18, 19.

EPSG: 4326= LAT LON (WGS84)

## 7. Diagrama

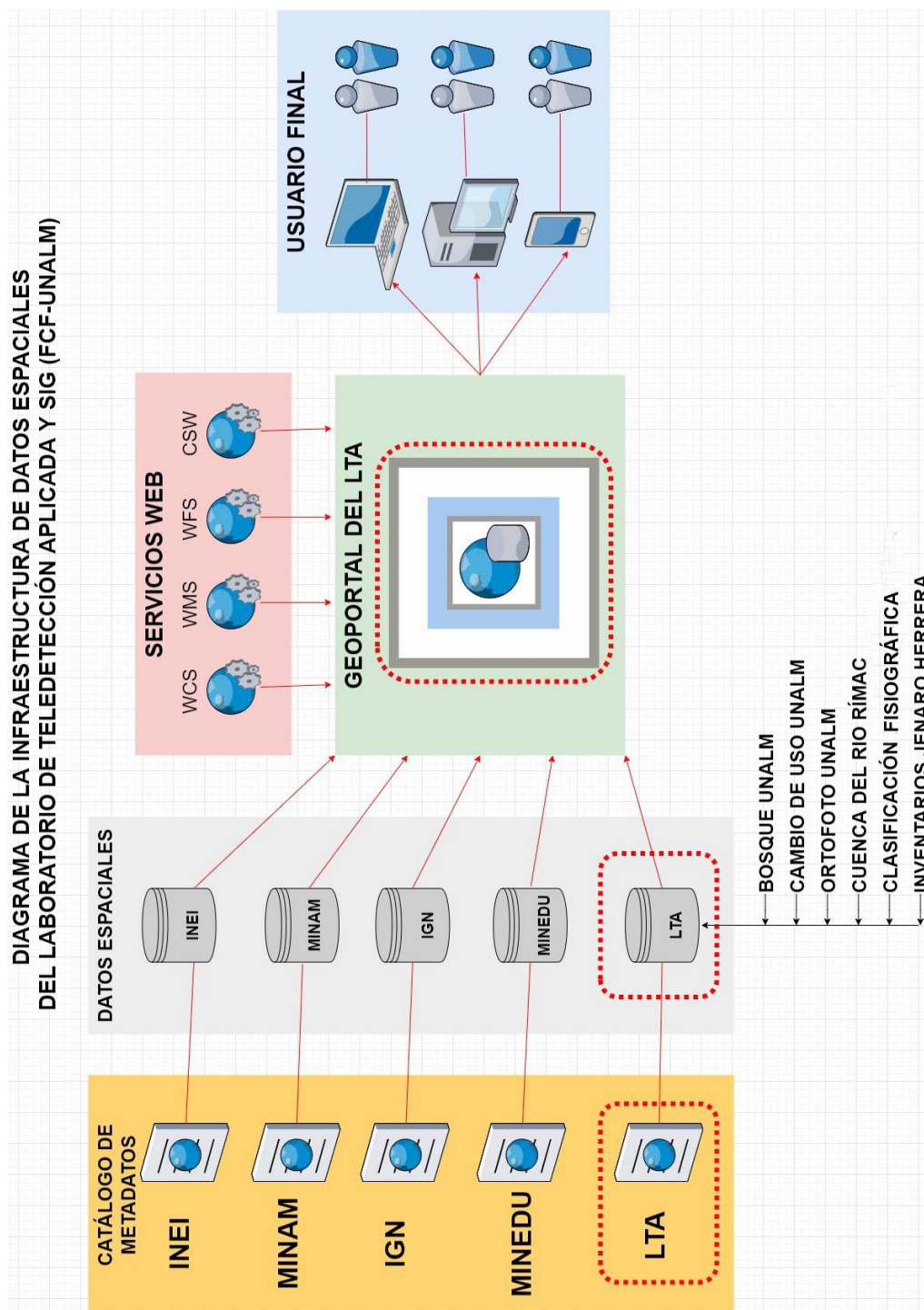


Figura 12: Diagrama de la IDE del LTA. Elaboración Propia, 2020.

## 8. Guía para la elaboración de información espacial

A continuación, se presenta la tabla la estructura de reglas de información que debe llevar cada archivo de información espacial a fin de que pueda ser comprendido por todos.

Tabla 2

*Lineamientos de nomenclatura de prácticas.*

Curso	Código del curso	Nombre de la práctica	Número de la Práctica	Información Adicional (si aplica)	Semestre	Grupo de Práctica (aplica para CCI)	Código de Autor
Medición Forestal	FR3015	Levantamiento de parcelas de formas distintas en Jenaro Herrera	1	Información general que indique el contenido del archivo espacial	Semestre en el que se está realizando la práctica. (Ejm: 2020II)	Es el grupo de práctica que se asigna en el ciclo de campo I (A, B y C)	Es el código de matrícula de quien es autor de la información espacial generada y quien la sube al geoservidor del LTA. En el caso de ser un trabajo grupal, el código será el del jefe(a) de brigada (Ejm: 201582). En el caso de que la información espacial sea generada por los encargados del Laboratorio de Teledetección Aplicada y SIG el código será "LTA".
		Levantamiento de parcelas permanentes en Jenaro Herrera	2				
	FR3015R	Censo del bosque simulado de la UNALM	1			No aplica	
		Inventario del bosque simulado de la UNALM	2				
Sistemas de Información Geográfica y Posicionamiento Global	FR6008	Cambio de uso del suelo en la UNALM	1	Año del uso del suelo (Ejm: uso2007) / Años de cambio de uso del suelo (Ejm: cambio2007-2018)			
		Delimitación de microcuencas	2	-			
		Área y perímetro de una concesión forestal	3	-			

Elaboración propia.

A continuación, se muestra un ejemplo:

Tabla 3

*Ejemplo nomenclatura de datos espaciales.*

INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA EDICIÓN DE LA METADATA			Ejemplo
Al crear el archivo de información espacial	Nombre del archivo espacial	CodCurso_NºPráctica_InfoAdic_Semestre_GrupPract_CodAutor	FR6008_01_uso2007_2020I_LTA
	Extensión del archivo espacial	.shp, . (vector) / .geotiff, .tiff, (ráster)	
Al crear el archivo metadata del archivo de	Nombre del archivo de metadata (Identificador del fichero)	MD_CodCurso_NºPráctica_InfoAdic_Semestre_GrupPract_CodAutor	MD_FR6008_01_uso2007_2020I_LTA

<b>información espacial</b>	Extensión del archivo de metadata	.xml	
	Idioma	Español	Español
	Norma de metadatos	ISO 19115 (vectorial) y (ráster)	ISO 19115
	Tipo de información	Datos	Datos
<b>Al editar el archivo metadata</b>	Nivel Jerárquico	Conjunto de datos (vector y ráster)	Conjunto de datos
		Nombre del archivo espacial	FR6008_1_uso2007_2020I_LTA
	Contacto del autor(a)	Nombre del estudiante(s) o de la organización	LABORATORIO DE TELEDETECCIÓN APLICADA Y SIG- FCF UNALM
		Información de contacto (Teléfono, dirección, correo electrónico, URL del Geoportal, horario de atención)	511 614 7800 Anexo 232 / AV. LA UNIVERSIDAD S/N, LA MOLINA. - LIMA, PERÚ / <a href="mailto:jhuamani@lamolina.edu.pe">jhuamani@lamolina.edu.pe</a> / <a href="http://www.lamolina.edu.pe/Facultad/forestales/teledeteccion/frame.htm">http://www.lamolina.edu.pe/Facultad/forestales/teledeteccion/frame.htm</a> / LUNES A VIERNES DE 8:00 A 15:45.
		Rol: Autor	Autor
	Fecha de creación	Es la fecha de creación del archivo vectorial	1/01/2020
		Tipo de fecha	Creación
	Información del Sistema de referencia	Se utiliza el código universal de los sistemas de referencia. WGS84 UTM17S = 32717, WGS84 UTM18S = 32718, WGS84 UTM19S = 32719, WGS84 Geográficas = 4326	32718
	Resumen	Descripción del archivo y descripción teórica del principios de la práctica.	Mapa de uso de la UNALM del año 2007, elaborado con fines educativos, según el protocolo metodológico del curso de Sistemas de Información Geográfica y Posicionamiento Global que imparte la Facultad de Ciencias Forestales de la UNALM.

		Descripción de cada atributo y sus valores.	
	Propósito	Educativo	Educativo
	Créditos	Autor(es)	HUAMANÍ, JOHNNY & JULCA, JUAN & PALOMINO, JORGE.
	Palabras Claves	Según la práctica	MAPA DE USO; UNALM
	Información de distribución	Formato del archivo espacial	SHP - ArcView Shapefile
Al exportar el archivo metadata	Nombre del archivo	MD_CodCurso_CodPráctica_InfoAdic_Semestre_CodAutor	MD_FR6008_01_uso2007_2020I_LTA
	Estándar	ISO 19115	ISO 19115
	Formato	ISO HTML (es)	ISO HTML (es)

Elaboración propia.

## 9. Catálogo de datos del LTA

A continuación, se presentan los nombres de todos los archivos de información espacial de distintas prácticas y sus respectivos metadatos que se presentan en el geoportal de la UNALM.

Tabla 4

*Nombres de las prácticas.*

Curso	Número de la Práctica	Nombre del archivo	Tipo de archivo
Medición Forestal	1	Levantamiento de parcelas de formas distintas en Jenaro Herrera	shp.
	2	Levantamiento de parcelas permanentes en Jenaro Herrera	shp.
Medición Forestal Repitentes	1	Censo forestal del bosque simulado de la UNALM	shp.
	2	Inventario forestal del bosque simulado de la UNALM	shp.

<b>Sistemas de Información Geográfica y Posicionamiento Global</b>	1	Mapa de uso de cambio de uso del suelo de la UNALM del año 2007 al año 2018	shp.
	2	Balance Hídrico de la Cuenca del Rímac	shp.
	3	Árboles de la concesión forestal "LTA" del año 2006	shp.

Elaboración propia.

## 10. Proceso para la publicación de mapas

### 10.1. Instalación y uso de softwares necesarios

Los softwares (con las respectivas versiones) de cada uno de los pasos del proceso para la publicación de mapas y los videotutoriales de su instalación y su uso se encuentran en la siguiente carpeta de google drive: <https://drive.google.com/drive/folders/14Ha6twd0RXEtFjChIK7sZlCLa-j0oxDV?usp=sharing> (es necesario ingresar desde la cuenta institucional).

### 10.2. Creación de archivos espaciales

Primero se construirán los archivos espaciales (vectores y rásteres) según las indicaciones de cada práctica y siguiendo los lineamientos anteriormente mencionados en este documento. Se recomienda utilizar software GIS libre (por ejemplo QGIS) para la creación de estos archivos.

### 10.3. Creación de metadatos

Para la creación de los metadatos se utilizará el software CatMDEdit permite la gestión de recursos a través de los metadatos asociados a los mismos, prestando especial atención a la gestión y documentación de recursos de información geográfica. Para trabajar con CatMDEdit primero se tendrá que tener el programa Java instalado, el cual se debe descargar desde <https://www.java.com/es/download/>.



## 10.4. Creación de catálogo de datos

Para la creación del catálogo de datos se utilizará el software PostgreSQL 12.4.1 mediante su aplicativo PostGIS.

## 10.5. Diseño de mapas

Para el diseño de mapas se utilizará el software QGIS 2.18 (Las palmas). Para una mejor visualización de los mapas se pide seguir los lineamientos planteados para el diseño de los mapas de algunas prácticas.

Para la práctica de cambio de uso del suelo en la UNALM, favor de utilizar la siguiente tabla de colores según la clase correspondiente, a fin de mantener un orden visual en el análisis multitemporal.

Tabla 5

*Colores asignados a las diferentes clases de los usos del suelo.*

USO 2007 - USO 2018		
clasific	símbolo	Color HTML
Áreas cultivadas de educación / investigación	V.acedu/inv	#0AB101
Áreas cultivadas de producción	V.acprod	#2FFF2E
Áreas verdes recreativas	V.avrec	#AAFFA9
Agua	A	#28C5C3
Almacén	SV/E.alm	#8254A3
Aulas / auditorios	SV/E.aul/aud	#DC3F15
Biblioteca	SV/E.bib	#EC8D23
Capilla	SV/E.cap	#E7E7E7
Centro de idiomas	SV/E.ceid	#C3C302
Centros federados	SV/E.cf	#3141E7
Comedor / cafetines	SV/E.com/caf	#131E9C
Deportes	SV/E.dep	#EE93FA
Estacionamientos	SV/E.est	#6F6D70
Facultades / Escuela de postgrado	SV/E.fac/epg	#C01FE3
Laboratorios	SV/E.lab	#FB33BB

Otros	O	#000000
Rectorado / administrativa	SV/E.rec/adm	#F9F91F
Red de caminos y veredas	SV/E.rcv	#848484

Elaboración propia.

Tabla 6

*Colores asignados a las diferentes clases del cambio del uso del suelo.*

CAMBIO DE USO			
uso_2007	uso_2018	código	Color HTML
Vegetación	Vegetación	11	#2EB129
Sin vegetación / edificación	Vegetación	12	#4A9D47
Otros	Vegetación	14	#3E793B
Vegetación	Sin vegetación / edificación	21	#638D62
Sin vegetación / edificación	Sin vegetación / edificación	22	#848484
Otros	Sin vegetación / edificación	24	#5C5C5C
Vegetación	Agua	31	#31BAAB
Sin vegetación / edificación	Agua	32	#4BA3A2
Agua	Agua	33	#28C5C3
Vegetación	Otros	41	#364C35
Sin vegetación / edificación	Otros	42	#242524
Otros	Otros	44	#000000

## 10.6. Publicación de mapas

El primer paso para la publicación es la exportación del mapa ya diseñado en QGIS utilizando el complemento QGIS2WEB, el cual arroja como output una carpeta de archivos en nuestra computadora. Luego será necesario recurrir a la página web de GITHUB, para crear un repositorio virtual en el cual se podrá publicar el mapa diseñado (con una dirección web) utilizando la carpeta de archivos mencionada.

## 11. Bibliografía

- Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Información. (2015, diciembre). *Guía de Buenas Prácticas para la Implementación de Infraestructuras de Datos Espaciales Institucionales*. Presidencia del Consejo de Ministros. <https://www.geoidep.gob.pe/publicaciones/guia-de-buenas-practicas-para-la-implementacion-de-infraestructuras-de-datos-espaciales-institucionales>
- Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Información. (2015, diciembre). *Anexo de la Guía de Buenas Prácticas para la Implementación de Infraestructuras de Datos Espaciales Institucionales*. Presidencia del Consejo de Ministros. <https://www.geoidep.gob.pe/publicaciones/guia-de-buenas-practicas-para-la-implementacion-de-infraestructuras-de-datos-espaciales-institucionales>
- Chuvieco, E. (2019). *Teledetección ambiental: La observación de la Tierra desde el Espacio (Spanish Edition)*. Digital Reasons.
- GeoportalIDEE.(2017,febrero).IDEE.<https://www.idee.es/web/guest/presentacion>
- Iniesto, M., & Núñez, A. (2014). *Introducción a las Infraestructuras de Datos Espaciales* [Libro electrónico]. <https://doi.org/10.7419/162.12.2014>
- Guerra, C. (2019). *Implementación de un geoportal utilizando Mapserver y Pmapper para la empresa CELEPSA empleando software libre* (tesis de pregrado). Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú.
- Atahua, E. (2017). *Implementación de un geoportal para intercambiar información de mapas a las distintas instituciones mediante el visor silverlight en el instituto geográfico nacional* (tesis de pregrado). Universidad de ciencias y humanidades, Lima, Perú.
- Infraestructura de Datos Espaciales del Perú. (2019, 31 mayo). *Inducción a las Infraestructuras de Datos Espaciales y la Gestión de Información Geográfica* [Vídeo]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=XZpY4BS62DI&ab\\_channel=InfraestructuradeDatosEspacialesPer%C3%BA](https://www.youtube.com/watch?v=XZpY4BS62DI&ab_channel=InfraestructuradeDatosEspacialesPer%C3%BA)


## 12. Anexo

7463

GEOPORTAL LTA - FCF - UNALM

GEOPORTAL LTA - FCF - UNALM

INICIO

 [Nosotros](#)  
[Comité de gestión](#)  
[Geodatos](#)  
[Monitoreo y Evaluación](#)  
[Servicios](#)  
[Comentarios](#)



Anexo N°1: Portada del Geoportal LTA

### VISOR DE MAPAS

Permite visualizar, realizar consultas, descargar información de un modo sencillo accediendo a la información de diferentes ámbitos administrativos.



### CATALOGO DE METADATOS

Encuentre información descriptiva de los conjuntos de datos y servicios geográficos de la FCF-UNALM: Cartografía, modelos digitales del terreno, etc.



### CATALOGO DE OBJETOS

Accede a documentos técnicos de catalogación de objetos geográficos y símbolos elaborados bajo los estándares ISO.....



### CATALOGO DE SERVICIOS

Accede a diversos servicios en línea bajo el estándar OGC, en la cual puedes acceder a la información espacial visual y descargar la .....

Anexo N°2: Servicios en línea del Geoportal LTA

## DESCARGA DE METADATOS

 CAMBIOS DE USO DE SUELOS EN LA UNALM (2007-2018)

Breve descripción

Descargas y enlaces

[SIG PCA1](#)

Información metadato

[CÓDIGO](#)

Descargas y enlaces



Última Actualización 14/12/2020

## Anexo N°3: Descarga de metadatos del Geoportal LTA

### CONTENIDO

- Inicio
- [SIG PCA1](#)
- SIG PCA2
  - [SIG PCA2-1](#)
  - [SIG PCA2-2](#)
- [SIG PCA3](#)
- [MED JEN PCA 1](#)
- [MED JEN PCA 2](#)
- [MED REP PCA 1](#)
- [MED REP PCA 2](#)



## Anexo N°4: Contenido de prácticas del Geoportal LTA