



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Diseño de actividades didácticas  
como elementos de aprendizaje  
del Conocimiento Territorial**

**MATERIAL DIDÁCTICO**

Que para obtener el título de

**Ingeniera Ambiental**

**P R E S E N T A**

Viridiana Soto García

**ASESORA DE MATERIAL DIDÁCTICO**

M. I. Alba Beatriz Vázquez González



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2026



**PROTESTA UNIVERSITARIA DE INTEGRIDAD Y  
HONESTIDAD ACADÉMICA Y PROFESIONAL  
(Titulación con trabajo escrito)**



De conformidad con lo dispuesto en los artículos 87, fracción V, del Estatuto General, 68, primer párrafo, del Reglamento General de Estudios Universitarios y 26, fracción I, y 35 del Reglamento General de Exámenes, me comprometo en todo tiempo a honrar a la institución y a cumplir con los principios establecidos en el Código de Ética de la Universidad Nacional Autónoma de México, especialmente con los de integridad y honestidad académica.

De acuerdo con lo anterior, manifiesto que el trabajo escrito titulado DISEÑO DE ACTIVIDADES DIDACTICAS COMO ELEMENTOS DE APRENDIZAJE DEL CONOCIMIENTO TERRITORIAL que presenté para obtener el título de INGENIERA AMBIENTAL es original, de mi autoría y lo realicé con el rigor metodológico exigido por mi Entidad Académica, citando las fuentes de ideas, textos, imágenes, gráficos u otro tipo de obras empleadas para su desarrollo.

En consecuencia, acepto que la falta de cumplimiento de las disposiciones reglamentarias y normativas de la Universidad, en particular las ya referidas en el Código de Ética, llevará a la nulidad de los actos de carácter académico administrativo del proceso de titulación.

---

VIRIDIANA SOTO GARCIA  
Número de cuenta 317244960

## AGRADECIMIENTOS

*Agradezco y reconozco al profesor Enrique Contreras Lira, con quien registré el tema y la modalidad de titulación, y quien me brindó orientación en su desarrollo, aunque no pudo acompañarme hasta esta etapa por razones ajenas a lo académico. Asimismo, agradezco a la profesora Alba Beatriz Vázquez González por su guía y acompañamiento en la etapa final, fundamentales para su conclusión.*

*De igual forma, agradezco a los profesores Enrique César Valdez, Cristian González Reyes, Marco Antonio Luque García y Rodrigo Muñoz Sánchez, por el tiempo que dedicaron a escuchar mi trabajo, aportar observaciones valiosas y por formar parte de mi sínodo.*

*A la Universidad Nacional Autónoma de México, gracias por haberme permitido estudiar mi carrera y formarme junto a profesores que nunca imaginé tener. Profesores comprometidos con su labor, con la disposición de escuchar y apoyar a sus estudiantes; no fueron todos, pero sí la gran mayoría. También, por darme la oportunidad de conocer personas valiosas en el camino, con quienes compartí momentos que atesoraré siempre.*

*A mis padres y a mi hermano, gracias por su apoyo constante, su confianza en mí y por motivarme a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles. A mis tías y tíos cercanos, gracias por su acompañamiento, sus consejos y por las porras que me daban en cada logro, por pequeño que fuera. Todos ustedes fueron una fuente de inspiración para llegar hasta aquí.*

*También quiero agradecer a Gino, mi gato, quien llegó en un momento complicado y me brindó una compañía invaluable. Su presencia hizo más llevaderos los días difíciles y me recordó la importancia de seguir adelante.*

*Finalmente, quisiera cerrar con una frase que mi hermano, Enrique Soto García, me compartió y que me acompañará en mi camino a futuro:*

*“Vive el presente, porque el mañana será mejor”*

*Viridiana Soto García :)*

## Índice

<b>Introducción</b> .....	3
• <i>Justificación del trabajo</i> .....	3
• <i>Objetivos</i> .....	3
○ <i>Objetivo general</i> .....	3
○ <i>Objetivos específicos</i> .....	4
• <i>Alcances</i> .....	4
<b>CAPÍTULO I – Metodología del material didáctico</b> .....	5
<b>CAPÍTULO II – Marco teórico</b> .....	6
<b>CAPÍTULO III – Diseño conceptual del material didáctico</b> .....	8
• <i>Aspectos importantes de datos, información y conocimiento</i> .....	8
• <i>Gestión de información geográfica y elaboración de mapas</i> .....	8
• <i>Análisis espacial vectorial</i> .....	9
• <i>Análisis espacial ráster</i> .....	9
• <i>Generación del conocimiento territorial</i> .....	9
<b>CAPÍTULO IV – Desarrollo y ejemplos del material didáctico</b> .....	10
<b>CAPÍTULO V – Conclusiones</b> .....	15
<b>CAPÍTULO VI – Bibliografía y cibergrafía del material didáctico</b> .....	17
<b>ANEXOS</b> .....	18
<b>Anexo 0. Información de acceso</b> .....	19
<b>Anexo 1. Títulos de las presentaciones realizadas</b> .....	19
<b>Anexo 2. Ejemplo de presentación – Práctica I</b> .....	20
<b>Anexo 3. Diapositiva representativa – Práctica IV</b> .....	36
<b>Anexo 4. Diapositiva representativa – Práctica VII</b> .....	37
<b>Anexo 5. Diapositiva representativa – Práctica IX</b> .....	38
<b>Anexo 6. Diapositiva representativa – Práctica XII</b> .....	39
<b>Anexo 7. Diapositiva representativa – Práctica XIII</b> .....	40

## Introducción

- *Justificación del trabajo*

El presente proyecto surge como parte de la opción de titulación “Actividad de apoyo a la docencia”, dentro del campo de profundización Planeación y Gestión Ambiental. Su realización responde a la necesidad de fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de la asignatura Conocimiento Territorial, materia que resulta fundamental en la formación de ingenieros ambientales y civiles, al abordar la relación entre territorio, sociedad y sostenibilidad.

La rápida evolución de las herramientas digitales y el creciente uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la gestión ambiental y territorial han generado la necesidad de incorporar estrategias didácticas innovadoras que faciliten su comprensión y aplicación. En este contexto, la creación de materiales multimedia interactivos se presenta como una alternativa efectiva para enriquecer el proceso de enseñanza, al transformar los contenidos técnicos en recursos visuales accesibles, dinámicos y de fácil asimilación.

En este sentido, el proyecto se plantea como un recurso de apoyo docente que busca fortalecer el aprendizaje autónomo y la comprensión práctica del conocimiento territorial mediante el uso del software QGIS.

Desde la experiencia personal como estudiante de la asignatura Conocimiento Territorial, se identificó la necesidad de contar con materiales audiovisuales que apoyaran la comprensión de los procedimientos prácticos. Algunos de los conceptos revisados en clase resultaban difíciles de visualizar sin una guía interactiva que se pudiera revisar nuevamente. Por ello, la creación de este material representa no solo un aporte académico, sino también una herramienta que habría resultado de gran utilidad durante el propio proceso formativo, reforzando la importancia del aprendizaje visual y de los recursos digitales en la enseñanza de la ingeniería.

- *Objetivos*
  - *Objetivo general*

Desarrollar material multimedia didáctico que amplíe las herramientas disponibles para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Conocimiento Territorial, facilitando la exploración, comprensión y aplicación del software de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para la importación de datos, creación de mapas y realización de análisis espaciales y temporales.



- *Objetivos específicos*

- Promover la importancia del uso de la tecnología para la generación de conocimiento territorial y su relación con la planeación y la gestión ambiental.
- Desarrollar, a partir de las actividades del libro Conocimiento Territorial – Aplicaciones (PAPIME PE105624), ejemplos prácticos que permitan familiarizarse con la interfaz de QGIS y aplicar los conocimientos en situaciones reales.
- Fomentar el aprendizaje autónomo y la experimentación activa a través de ejercicios prácticos y actividades que impulsen la exploración y el descubrimiento.
- Integrar los conceptos fundamentales de la asignatura Conocimiento Territorial con los de otras materias de la carrera de Ingeniería Ambiental, promoviendo la transversalidad del conocimiento y su aplicación profesional.

- *Alcances*

El proyecto contempla la investigación, selección y sistematización de información relevante sobre los fundamentos del conocimiento territorial y el uso de software de Sistemas de Información Geográfica (SIG), utilizando fuentes bibliográficas y cibergrafías especializadas.

Asimismo, abarca el diseño y desarrollo de material didáctico multimedia en formato de presentaciones animadas y videos explicativos, orientados al aprendizaje independiente y al uso en el aula. Dichos recursos se estructuran en torno a los contenidos prácticos del proyecto PAPIME, con clave PE105624 de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la UNAM (libro Conocimiento Territorial – Aplicaciones), pero adaptados con un enfoque interactivo y visual.

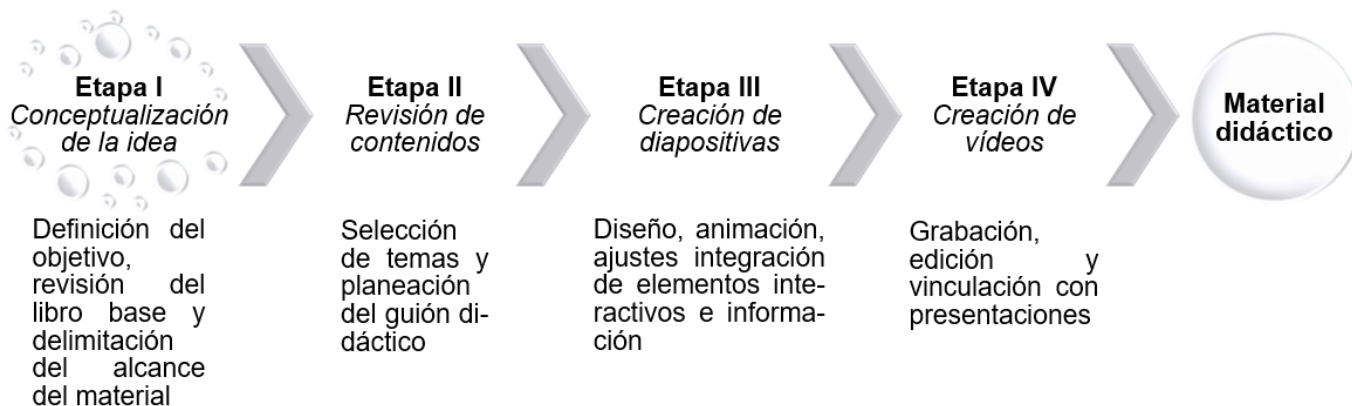
El alcance del proyecto incluye la integración de estos materiales en entornos digitales institucionales, con el objetivo de facilitar su acceso a docentes y estudiantes de las licenciaturas en Ingeniería Ambiental e Ingeniería Civil. Con ello, se busca fomentar el uso pedagógico de herramientas SIG, fortalecer las habilidades geoespaciales y contribuir a una formación orientada a la planeación y gestión sostenible del territorio.



## CAPÍTULO I – Metodología del material didáctico

La metodología empleada para la elaboración del material didáctico se estructuró en diferentes etapas que abarcan desde la conceptualización de la idea hasta la creación e integración final de los recursos multimedia. Cada fase implicó una planificación con tiempos determinados, con el propósito de mantener una secuencia lógica de trabajo y asegurar la coherencia entre los objetivos de aprendizaje, los contenidos temáticos y los elementos visuales empleados.

En el Esquema 1 se presentan las etapas de la metodología para el desarrollo del material didáctico.



**Esquema 1. Etapas de la metodología para el desarrollo de material didáctico**

## **CAPÍTULO II – Marco teórico**

El conocimiento territorial se entiende como el conjunto de saberes, procedimientos y representaciones que permiten comprender las dinámicas del espacio geográfico y su relación con los cambios en la sociedad a través del tiempo. En el ámbito de la docencia en ingeniería, este conocimiento se traduce en la capacidad de interpretar información geoespacial para la toma de decisiones técnicas y ambientales (Vázquez González , y otros, 2025).

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) constituyen herramientas fundamentales para el conocimiento territorial, ya que integran datos espaciales y temáticos que pueden ser analizados, visualizados y gestionados de manera integrada (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2024). Estos sistemas emplean principalmente dos tipos de estructuras de información: el formato vectorial, basado en entidades geométricas como puntos, líneas y polígonos; y el formato ráster, compuesto por una matriz de celdas o píxeles que representan fenómenos continuos del territorio, tales como la temperatura, la altitud o la cobertura del suelo.

En este contexto, QGIS (Quantum Geographic Information System) se consolida como una plataforma de código abierto ampliamente utilizada en los ámbitos académico y profesional para el análisis, gestión y representación de datos espaciales dentro de los SIG. Su facilidad de uso, en conjunto con la posibilidad de personalización de su interfaz, la convierte en una herramienta versátil y accesible que permite procesar, visualizar y modelar información geoespacial de manera intuitiva. Además, su carácter didáctico facilita la enseñanza práctica del análisis espacial, promoviendo el aprendizaje autónomo y la experimentación guiada (QGIS, 2024).

Por otro lado, la noción de gestión de información geográfica implica la recopilación, organización y manipulación de datos provenientes de diversas fuentes, como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Instituto Nacional de Estadística y Geografía , 2024), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2024) o la Comisión Nacional del Agua (Comisión Nacional del Agua, 2024). Estas instituciones proporcionan información territorial oficial de alta calidad, que sirve como base para el desarrollo de ejercicios académicos y profesionales.



En conjunto, estos elementos conformaron la base conceptual y técnica necesaria para la elaboración del presente material didáctico. Gracias a ellos, el proceso educativo vinculado con el conocimiento territorial trasciende la teoría y se orienta hacia la práctica, posibilitando que los estudiantes construyan su propio entendimiento del espacio y sus interacciones a partir de la exploración y el análisis geográfico.



### **CAPÍTULO III – Diseño conceptual del material didáctico**

El desarrollo del material didáctico se basó en los contenidos del Tomo II – Sección 1 del proyecto PAPIME, con clave PE105624 de la DGAPA - UNAM (libro Conocimiento Territorial – Aplicaciones), elaborado por académicos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Este material se centra en la aplicación práctica de herramientas de los Sistemas de Información Geográfica (SIG), principalmente mediante el uso de QGIS, con el propósito de traducir los conceptos técnicos en secuencias visuales interactivas que funcionen como guías rápidas. Dichas guías orientan al estudiante o interesado durante cada procedimiento y fortalecen, paso a paso, la comprensión del conocimiento territorial desde un enfoque práctico y didáctico.

Para lograr este objetivo, se desarrollaron presentaciones animadas conformadas por diversas diapositivas con múltiples elementos didácticos interactivos, así como videos cortos complementarios. Cada recurso se diseñó para describir visual y textualmente las instrucciones necesarias para realizar las actividades del libro, explicando al mismo tiempo el funcionamiento y el propósito de cada práctica. En el **Capítulo IV** se describen con mayor detalle las características específicas de este material. Durante la elaboración de las presentaciones se consideraron distintos bloques temáticos, los cuales estructuran las actividades y reflejan los aprendizajes esperados que se buscan promover en el estudiante o interesado en realizar las prácticas. A continuación, se presentan los principales apartados:

- *Aspectos importantes de datos, información y conocimiento*

Se busca que el usuario del material didáctico reconozca y emplee datos considerando su calidad, origen y relevancia, comprendiendo cómo estos elementos se relacionan dentro del análisis territorial. Las presentaciones enfatizan que los datos sin contexto carecen de significado, y que su procesamiento adecuado permite generar información útil para la construcción del conocimiento territorial. Asimismo, se promueve que el estudiante interprete y articule esa información con sentido lógico y conciencia de su importancia, fortaleciendo su capacidad para otorgar valor y coherencia a los datos que analiza.

- *Gestión de información geográfica y elaboración de mapas*

El material guía la descarga de datos de portales como CONABIO e INEGI, su integración en QGIS y la generación de mapas temáticos con simbología adecuada. Las



presentaciones enfatizan la importancia de mantener una organización clara de los archivos descargados en carpetas específicas, así como la consistencia en el manejo de metadatos.

- *Análisis espacial vectorial*

Se explica cómo las capas vectoriales permiten representar entidades discretas del territorio, mostrando operaciones como intersección, unión o recorte, etcétera. Los ejemplos visuales ayudan a comprender cómo el análisis vectorial facilita la delimitación de áreas de estudio o la evaluación de recursos naturales, apoyando la interpretación espacial de los datos.

- *Análisis espacial ráster*

Se introduce el uso de capas ráster para representar variables continuas. Las actividades muestran cómo realizar combinaciones de bandas, reclasificaciones y análisis de resultados, entre otros procesos, fomentando la interpretación crítica de la información obtenida a partir de este tipo de datos.

- *Generación del conocimiento territorial*

Finalmente, se integran los elementos anteriores para mostrar cómo el análisis espacial deriva en la construcción del conocimiento territorial. Los materiales enfatizan la capacidad de los SIG para vincular información ambiental, social y económica, permitiendo al estudiante o al interesado interpretar la realidad espacial de manera crítica y fundamentada.



## **CAPÍTULO IV – Desarrollo y ejemplos del material didáctico**

El material desarrollado se conforma por catorce presentaciones interactivas, acompañadas de 319 videos demostrativos, con una duración aproximada de entre 10 segundos y hasta 2 minutos cada uno. Estas presentaciones fueron concebidas como “guías rápidas”, diseñadas para facilitar la comprensión práctica de los procedimientos descritos en el libro Conocimiento Territorial – Aplicaciones.

Cada presentación está integrada por un conjunto de diapositivas que combinan animaciones, texto explicativo y elementos interactivos, como botones de navegación, notas desplegadas y accesos directos a recursos externos. Este formato busca reproducir la dinámica de una clase práctica, favoreciendo que el estudiante o interesado identifique visualmente los botones, menús y comandos específicos del software QGIS, y comprenda su función dentro de cada procedimiento. En el Anexo 1 se presentan los “Títulos de las presentaciones realizadas” y en el Anexo 2 se incluye un ejemplo de presentación.

Las presentaciones siguen una estructura secuencial compuesta por tres partes: una introducción que contextualiza la práctica, un desarrollo que explica paso a paso las acciones dentro del programa, y un cierre que sintetiza los resultados obtenidos o plantea ejercicios complementarios.

Además, cada paso se ilustró con videos y algunas imágenes, ya sea para simular la interacción real con la interfaz del software o para explicar contenidos que no implican el uso directo del programa, permitiendo al usuario reconocer visualmente los procesos y comprender su aplicación antes de ejecutarlos por sí mismo. Estos videos complementan las presentaciones animadas y, en conjunto, constituyen un recurso que favorece la observación activa, la repetición y el aprendizaje autónomo guiado, en concordancia con los principios del aprendizaje autodirigido.

De forma adicional, cada práctica incluye un apartado interactivo de “dudas y comentarios”, vinculado a un foro en Google Classroom, lo que refuerza la comunicación entre docente y estudiante, o cualquier interesado en el tema. Este diseño no solo facilita la retroalimentación continua, sino que también contribuye a la accesibilidad del material y amplía su potencial de uso en entornos híbridos o a distancia.

La Tabla 1 describe los elementos y pasos considerados en la elaboración de este material, con el propósito de mostrar el proceso completo de diseño y desarrollo de los recursos didácticos.



**Tabla 1. Etapas del proceso de elaboración del material didáctico**

<b>Etapas</b>	<b>Descripción</b>	<b>Producto generado</b>
1. Revisión de contenido base	Se analizaron los temas del Tomo II – Sección 1 del libro Conocimiento Territorial – Aplicaciones para identificar y seleccionar los apartados que serían representados mediante material audiovisual.	Selección de temas y prácticas a desarrollar.
2. Planeación del guion didáctico	Se elaboraron diferentes propuestas de guion y secuencia para la estructura general de las prácticas, definiendo los objetivos de aprendizaje, la paleta de color, el formato, los pasos a representar, las animaciones y los elementos visuales requeridos.	Guion técnico general y planificación visual.
3. Integración interactiva	Se incorporaron elementos didácticos interactivos, como botones con hipervínculos y recursos complementarios, que facilitan la navegación interna y externa dentro de las presentaciones.	Presentaciones interactivas preliminares.
4. Captura de procedimientos	Se registraron las acciones realizadas en el software QGIS y en otros recursos complementarios mediante grabaciones y capturas de pantalla.	Base de clips de video e imágenes.
5. Edición y animación	Se procesaron las capturas en el programa <i>Adobe Premiere Pro</i> , aplicando acercamientos, variaciones de velocidad, resaltados y animaciones sencillas para favorecer la comprensión visual.	Videos explicativos editados.
6. Incorporación de videos	Los videos resultantes se subieron a la plataforma YouTube y se integraron en las presentaciones mediante enlaces URL.	Presentaciones interactivas completas.
7. Revisión y ajuste final	Se verificó la coherencia visual, la precisión técnica y la claridad del contenido, realizando las correcciones necesarias antes de la versión final.	Material didáctico revisado y finalizado.
8. Vinculación con plataforma educativa	Las catorce presentaciones se integraron en una clase de Google Classroom bajo el nombre <a href="#">“Conocimiento Territorial – Recursos Didácticos”</a> , con el propósito de facilitar su acceso y distribución.	Material disponible en entorno digital.



Las Figuras 1 a 6 muestran el proceso descrito, ilustrando la planeación visual, la edición de los materiales y la integración de los recursos en la plataforma educativa.

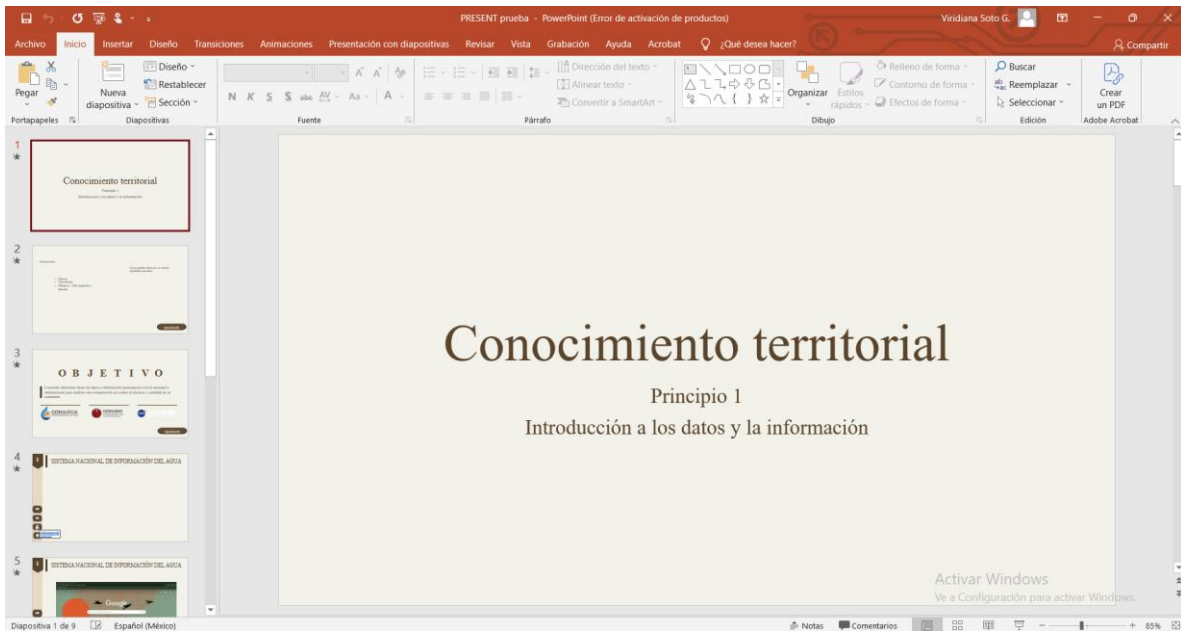


Figura 1. Propuesta preliminar de la estética de las presentaciones



Figura 2. Ajuste del panel de animación



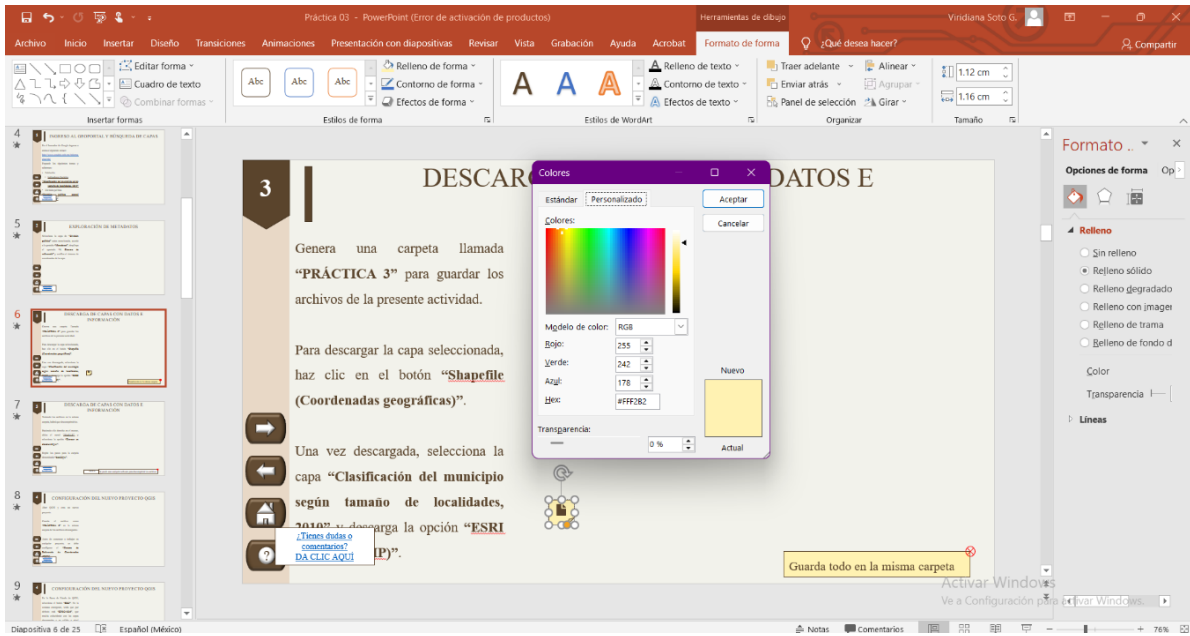


Figura 3. Edición de elementos interactivos

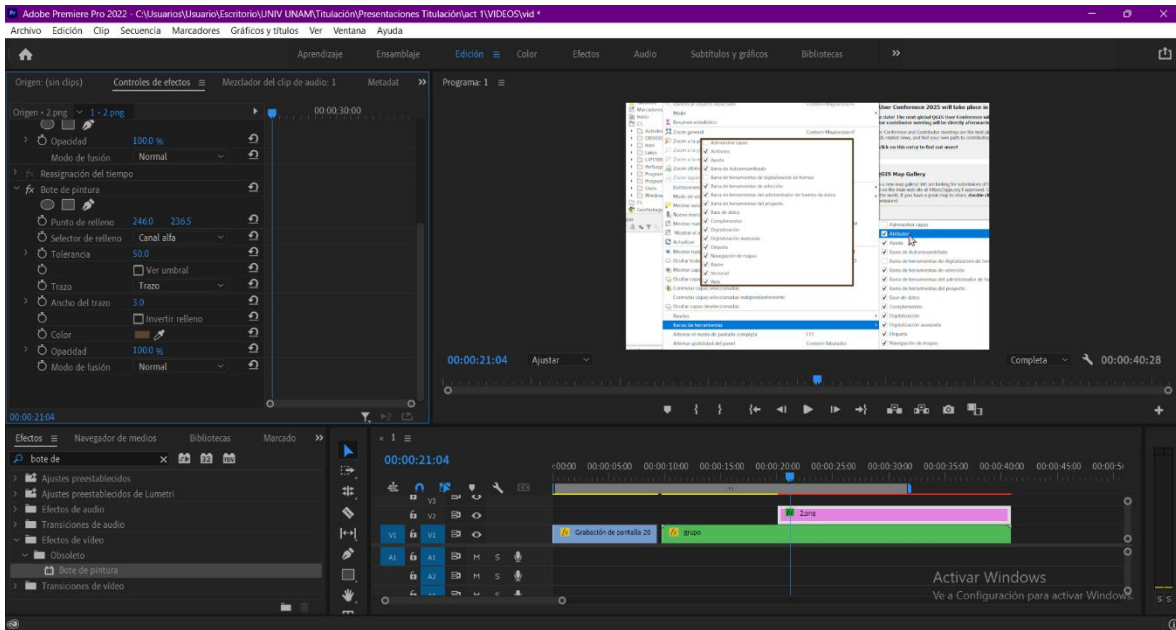
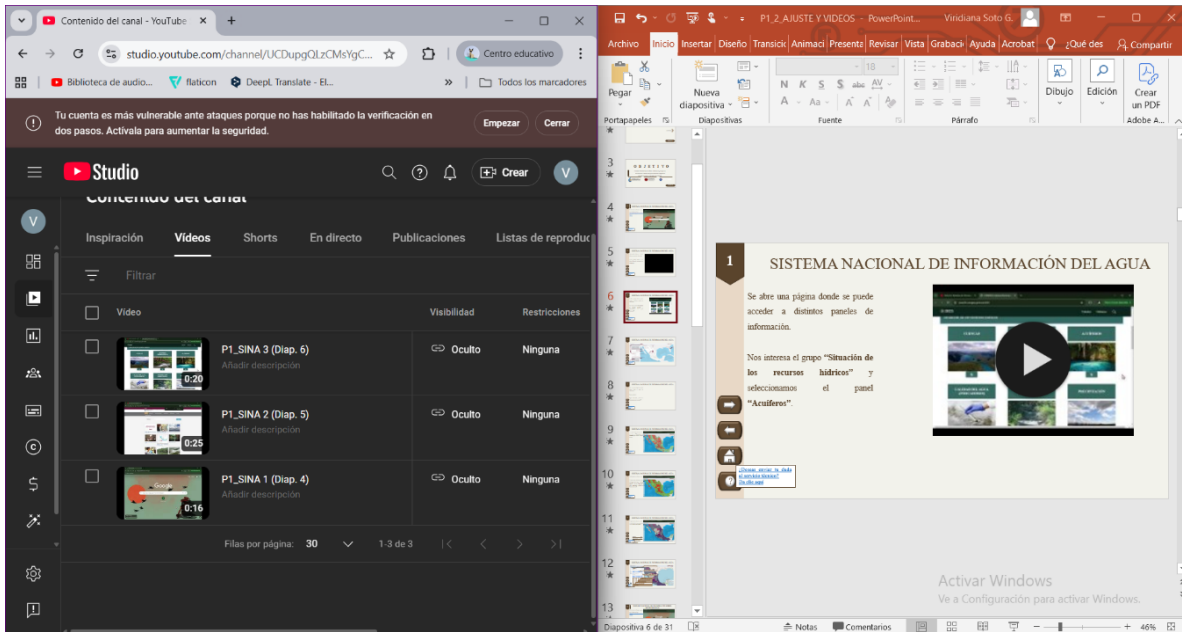
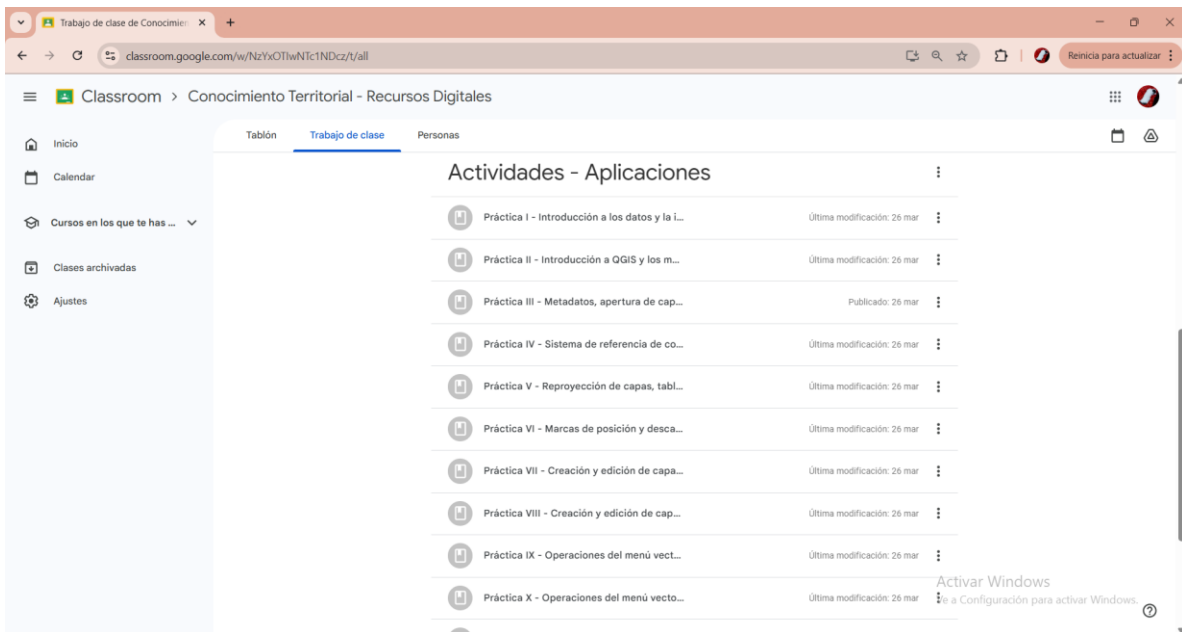


Figura 4. Edición de video en el programa Adobe Premiere Pro





**Figura 5. Incorporación de videos a presentaciones y a plataforma de YouTube**



**Figura 6. Integración de material didáctico a la plataforma digital**



## **CAPÍTULO V – Conclusiones**

El proyecto de apoyo a la docencia permitió transformar los contenidos del curso Conocimiento Territorial en materiales multimedia diseñados para facilitar el aprendizaje de sus conceptos y procedimientos a través del uso de herramientas de los Sistemas de Información Geográfica (SIG). La incorporación de animaciones, videos y secuencias interactivas favorece la comprensión práctica de procesos que, en su formato tradicional, podrían resultar abstractos o difíciles de asimilar, haciendo del aprendizaje una experiencia más dinámica, accesible y comprensible.

El empleo de QGIS como eje central del material resultó especialmente adecuado por su carácter de uso libre, su constante actualización y su compatibilidad con múltiples formatos geográficos. Asimismo, la utilización de datos provenientes de fuentes oficiales, como el INEGI, la CONABIO y la CONAGUA, otorgó congruencia, confiabilidad y solidez a las actividades desarrolladas, fortaleciendo la vinculación entre teoría y práctica.

En conjunto, los resultados evidencian que la enseñanza del Conocimiento Territorial puede enriquecerse significativamente mediante recursos digitales dinámicos, capaces de representar de forma visual e interactiva los procesos espaciales más complejos. Este enfoque no solo fortalece la autonomía del estudiante, sino que contribuye a la formación de ingenieros con competencias geoespaciales aplicadas a la gestión sostenible del territorio.

De igual manera, la experiencia de elaborar este material permitió identificar que el diseño de recursos didácticos efectivos requiere una comprensión profunda de los contenidos y una visión educativa centrada en la claridad, la interactividad y la accesibilidad. Dichos elementos resultan esenciales para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en la formación universitaria y fomentar un aprendizaje más significativo y duradero.

Desde mi perspectiva como egresada de la Facultad de Ingeniería, la elaboración de este material representó una experiencia integral que combinó aspectos técnicos y pedagógicos. Por un lado, permitió profundizar en el manejo de herramientas geoespaciales y, por otro, favoreció la reflexión sobre las formas en que se enseña y aprende el conocimiento territorial. Desde el ámbito pedagógico, el proyecto refuerza la idea de que el aprendizaje se vuelve más significativo cuando el estudiante participa de manera activa y autónoma.

Finalmente, diseñar materiales con este enfoque implicó considerar cómo guiar la atención, el ritmo y la comprensión de los usuarios, aspectos esenciales para fomentar un aprendizaje



más reflexivo, duradero y adaptable a diferentes contextos educativos. En conjunto, el resultado demuestra que la tecnología puede integrarse de manera efectiva en el aula y que este tipo de recursos no solo benefician a los estudiantes de la asignatura Conocimiento Territorial, sino que también pueden aplicarse en otras materias de la carrera, promoviendo la interdisciplina y la innovación educativa.



## CAPÍTULO VI – Bibliografía y cibergrafía del material didáctico

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2024). *Geoportal del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB)*. Obtenido de <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Comisión Nacional del Agua. (2024). *Portal de Sistemas de Información del Agua*. Obtenido de <https://app.conagua.gob.mx/sistemasdeagua/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2024). *Continuo de Elevaciones Mexicano y modelos digitales de elevación (CEM)*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/geo2/elevacionesmex/>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2024). *Sistema de Información Geográfica*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/spc/>

QGIS. (2024). *QGIS User Guide and Training Manual (versión 3.34)*. Obtenido de <https://qgis.org/>

Vázquez González , A. B., Contreras Lira, E., César Valdez, E., Muñoz Sánchez, R., Luque García, M. A., & González Reyes , C. E. (2025). *Conocimiento Territorial - Aplicaciones*. México: Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México. **En proceso de obtención de ISBN.**



# ANEXOS



### Anexo 0. Información de acceso

Curso	Enlace a Classroom	Código de clase
Conocimiento Territorial – Recursos Digitales	<a href="#">Acceder</a>	xqv7n2tx

### Anexo 1. Títulos de las presentaciones realizadas

Práctica	Título	Enlace
I	Introducción a los datos y la información	<a href="#">Acceder</a>
II	Introducción a QGIS y los mapas base	<a href="#">Acceder</a>
III	Metadatos, apertura de capas y ajustes de visualización	<a href="#">Acceder</a>
IV	Sistema de referencia de coordenadas, Google Earth y otros tipos de archivos vectoriales: KMZ y CSV	<a href="#">Acceder</a>
V	Reproyección de capas, tablas de atributos, herramientas de selección y calculadora de campos	<a href="#">Acceder</a>
VI	Marcas de posición y descarga de imágenes en Google Earth para georreferenciación	<a href="#">Acceder</a>
VII	Creación y edición de capas vectoriales 1: Polígonos	<a href="#">Acceder</a>
VIII	Creación y edición de capas vectoriales 2: Líneas y puntos	<a href="#">Acceder</a>
IX	Operaciones del menú vectorial 1	<a href="#">Acceder</a>
X	Operaciones del menú vectorial 2	<a href="#">Acceder</a>
XI	Análisis temporal de usos de suelo y vegetación 1	<a href="#">Acceder</a>
XII	Análisis temporal de usos de suelo y vegetación 2: Creación de mapas con composiciones de impresión	<a href="#">Acceder</a>
XIII	Operaciones del menú ráster 1	<a href="#">Acceder</a>
XIV	Operaciones del menú ráster 2	<a href="#">Acceder</a>



## Anexo 2. Ejemplo de presentación – Práctica I

“Introducción a los datos y la información”

# Conocimiento territorial

Principio I

Introducción a los datos y la información

Activa el modo  
“Vista Lectura”



# INSTRUCCIONES



CONTINUAR



TENER PREVIAMENTE INSTALADO  
GOOGLE CHROME  
(DE PREFERENCIA)



# O B J E T I V O

Consultar diferentes bases de datos e información geoespacial a nivel nacional e internacional para realizar una comparación en cuanto al alcance y cantidad de su contenido.



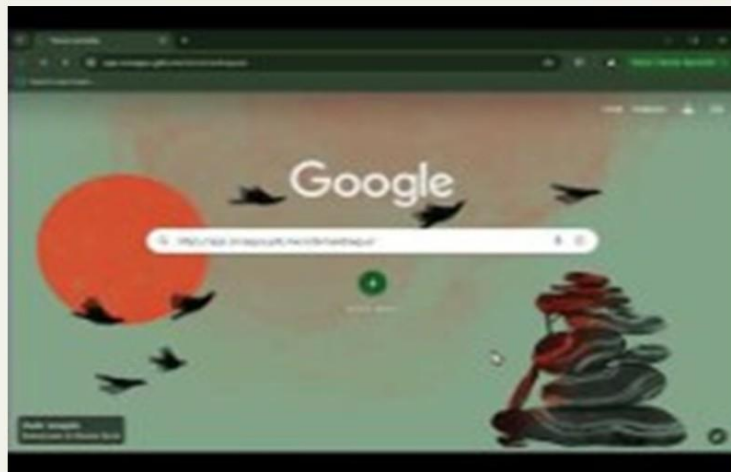
SIGUIENTE

1

## SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN DEL AGUA

En el buscador de Google ingresa o entra al siguiente enlace:

<https://app.conagua.gob.mx/sistemas/deagua/>



¿Tienes dudas o comentarios?  
[DA CLIC AQUÍ](#)



1

## SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN DEL AGUA

Como puedes observar, se tienen diferentes portales de información.

Accede al **portal SINA**, el cual ofrece información relacionada con el tema agua.



¿Tienes dudas o comentarios?  
[DA CLIC AQUÍ](#)



1

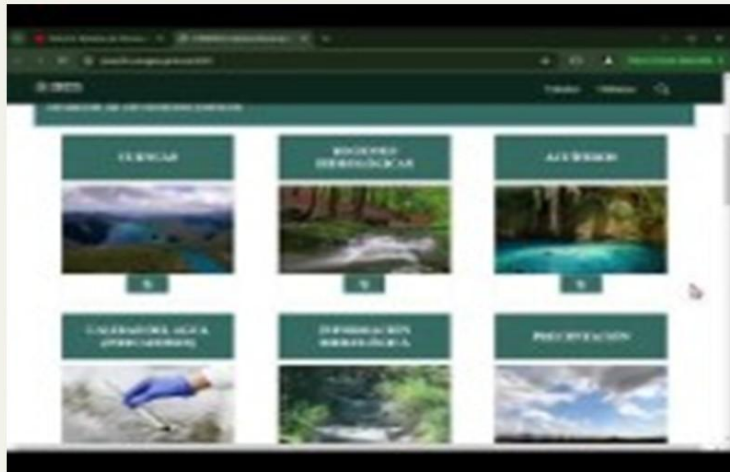
## SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN DEL AGUA

Se abre una página donde se puede acceder a distintos paneles de información.

Nos interesa el grupo “**Situación de los recursos hídricos**” y seleccionamos el panel “**Acuíferos**”.



¿Tienes dudas o comentarios?  
[DA CLIC AQUÍ](#)



1

# SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN DEL AGUA

The screenshot shows the SINA 3.0 web application interface. On the left is a navigation panel titled 'Situación de los Recursos Hídricos' with categories like 'Acuíferos', 'Calidad del Agua', and 'Cuencas'. Below these are filters for 'Año de publicación en DDF', 'Disponibilidad en cuencas hidrográficas', 'Ordenamiento Superficiales', 'Búsqueda por sección de información', 'Reglamento', 'Reserva', and 'Reporte'. At the bottom of the panel are 'Capas visualizadas' and 'Opciones'. The main area is a map of Mexico with a search bar and a 'Visualización de información cartográfica' button. Annotations with arrows point to various elements: 'Panel de navegación principal (Sección de información)', 'Ir a la página principal', 'Selección por módulo de información', 'Selección por año', 'Búsqueda por tema', 'Reportes por año', 'Opciones mapas base', and 'Visualización de información cartográfica'. A small box at the bottom left contains the text: '¿Tienes dudas o comentarios? DA CLIC AQUÍ'.

1

# SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN DEL AGUA

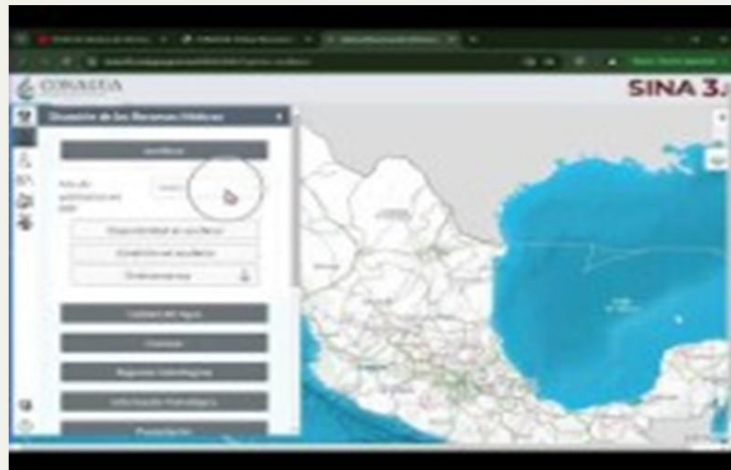
Este es un mapa digital que puede mostrar datos y capas de información.

Vamos a probarlo.

Elige el año 2023 y da clic en "Disponibilidad en acuíferos"...

A vertical column of four navigation icons: a right-pointing arrow, a left-pointing arrow, a house icon, and a question mark icon.

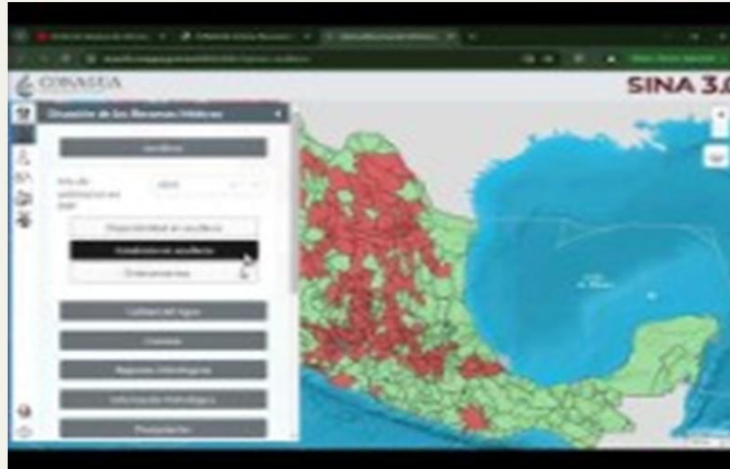
¿Tienes dudas o comentarios? DA CLIC AQUÍ



1

## SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN DEL AGUA

... o puedes elegir el mismo año y dar clic en **“Condiciones de acuíferos”** para visualizar el cambio de datos.



¿Tienes dudas o comentarios?  
[DA CLIC AQUÍ](#)

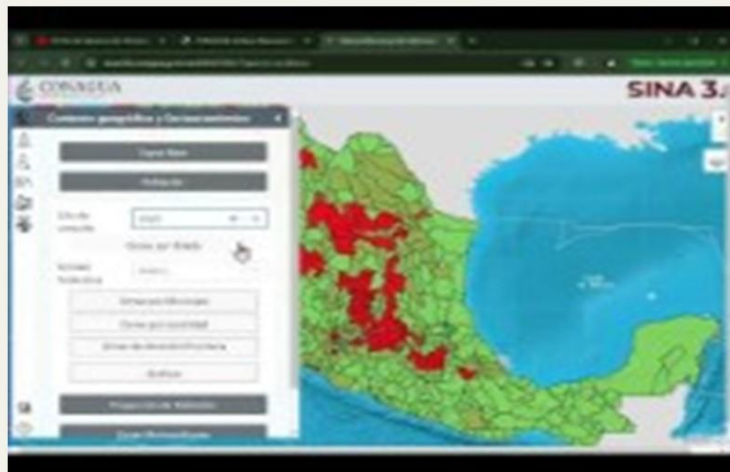
1

## SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN DEL AGUA

También podemos sobreponer capas.

Sin mover nada, selecciona el menú **“Contexto geográfico y socioeconómico”**.

Selecciona **“Población”**, elige el **“año 2020”** y presiona en **“Censo por estado”**.



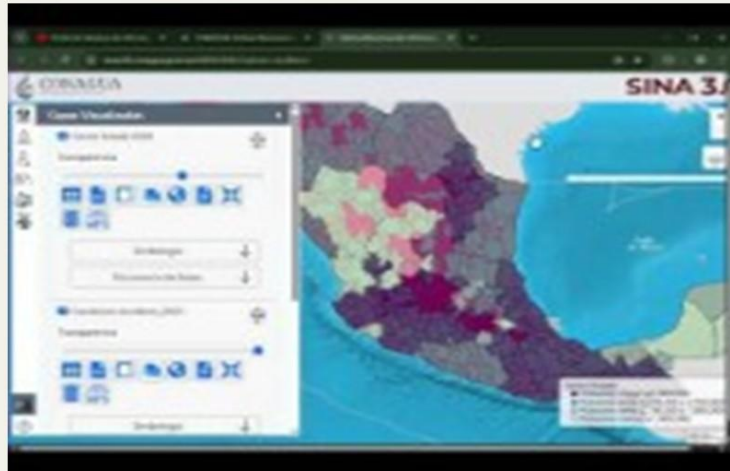
¿Tienes dudas o comentarios?  
[DA CLIC AQUÍ](#)



1

# SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN DEL AGUA

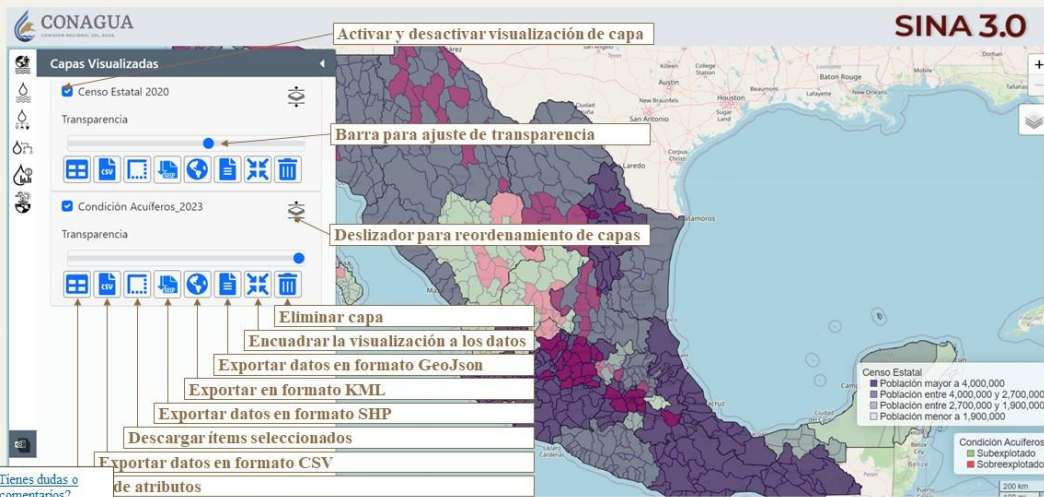
De igual modo, podemos manipular la visualización de capas empleando el menú “Capas visualizadas”.



¿Tienes dudas o comentarios?  
DA CLIC AQUÍ

1

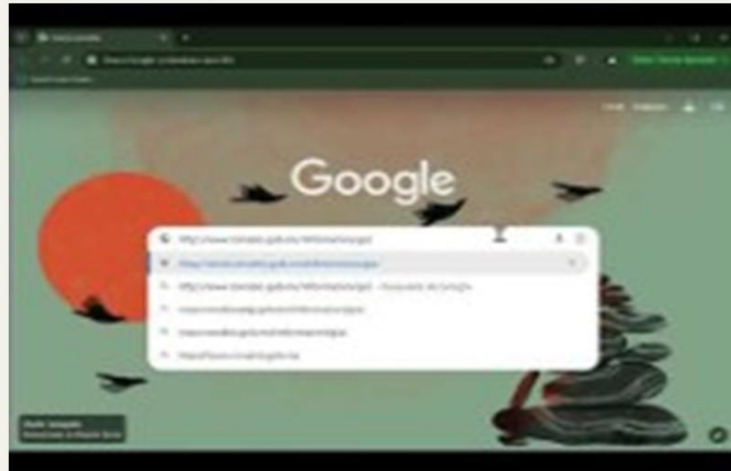
# SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN DEL AGUA



2

## SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD

En el buscador de Google ingresa o entra al siguiente enlace:  
<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>



¿Tienes dudas o comentarios?  
[DA CLIC AQUÍ](#)

2

## SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD

La interfaz inicial del Geoportal pone a disposición diferentes elementos a emplear.

La acción principal estará relacionada con activar y desactivar temas de interés para su visualización.



¿Tienes dudas o comentarios?  
[DA CLIC AQUÍ](#)



2

## SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD

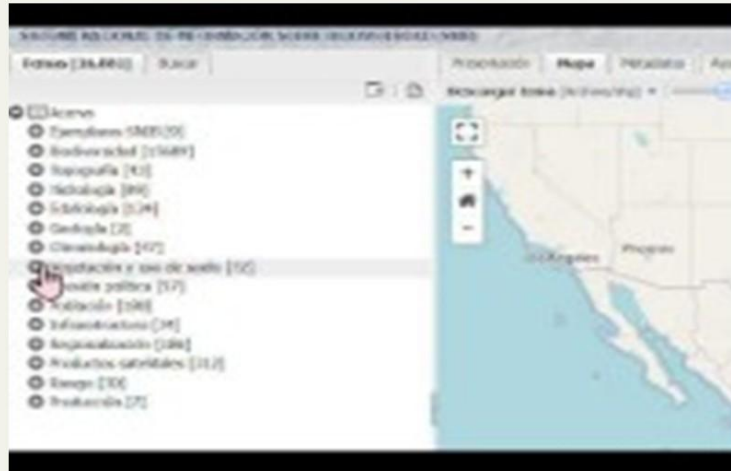
Vamos a probarlo.

Cierra la ventana emergente.

Despliega el tema “**Vegetación y uso de suelo**”, y selecciona el subtema “**INEGI**”.



[¿Tienes dudas o comentarios? DA CLIC AQUÍ](#)



2

## SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD

Del subtema de “**INEGI**”, selecciona la capa “**Uso de suelo y vegetación, escala 1:250000, serie VII**”.

A continuación, despliega el tema “**División política**”, selecciona el subtema “**Estatal**”, y activa la capa “**División política estatal 1:250000, 2023**”.



[¿Tienes dudas o comentarios? DA CLIC AQUÍ](#)



2

## SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD

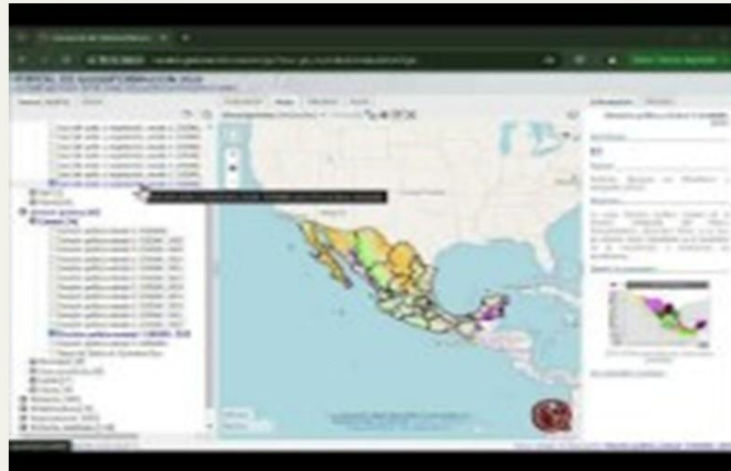
Como puedes observar, la selección de capas provoca cambios.

En la pestaña **“Información”** se muestran datos asociados a la capa que se tenga seleccionada.

Realiza la selección mostrada en el video para que visualices la diferencia.



¿Tienes dudas o comentarios?  
[DA CLIC AQUÍ](#)



2

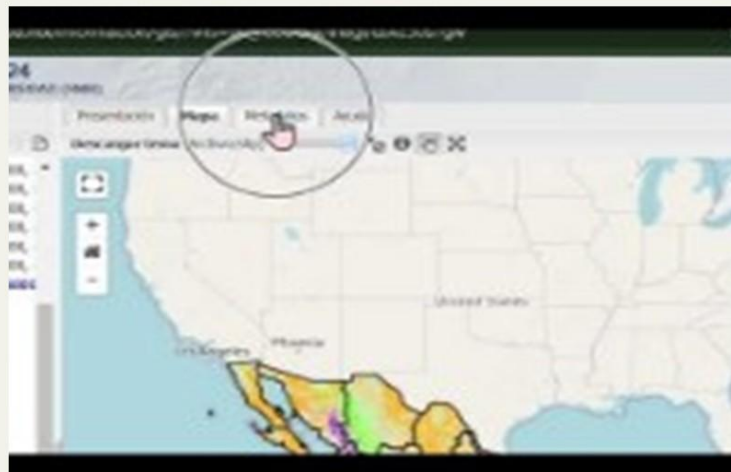
## SISTEMA NACIONAL DE INFORMACIÓN SOBRE BIODIVERSIDAD

Otra pestaña de importancia es **“Metadatos”**, la cual contiene diferentes secciones que aportan información acerca de la capa seleccionada.

Resulta de interés revisar tanto la **“Fecha de publicación”** de la información, como el tipo de **“Descarga”** disponible.



¿Tienes dudas o comentarios?  
[DA CLIC AQUÍ](#)

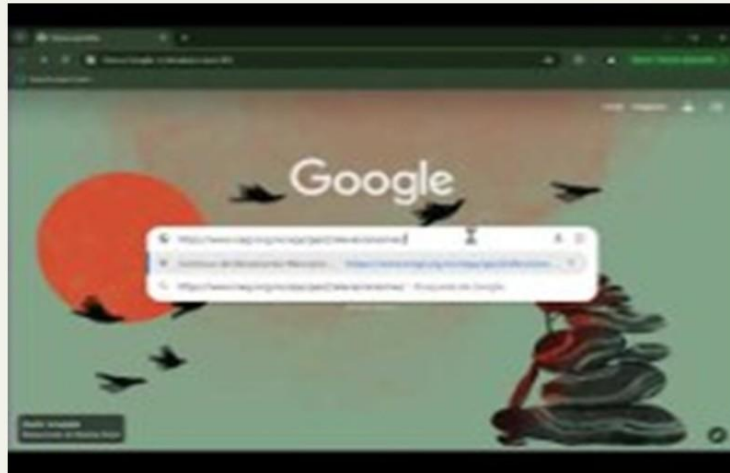


3

## CONTINUO DE ELEVACIONES MEXICANO

En el buscador de Google ingresa o entra al siguiente enlace:

<https://www.inegi.org.mx/app/geo2/elevacionesmex/>



¿Tienes dudas o comentarios?  
[DA CLIC AQUÍ](#)

3

## CONTINUO DE ELEVACIONES MEXICANO

En la siguiente ilustración se describen los botones de la interfaz inicial de este portal.



¿Tienes dudas o comentarios?  
[DA CLIC AQUÍ](#)



3

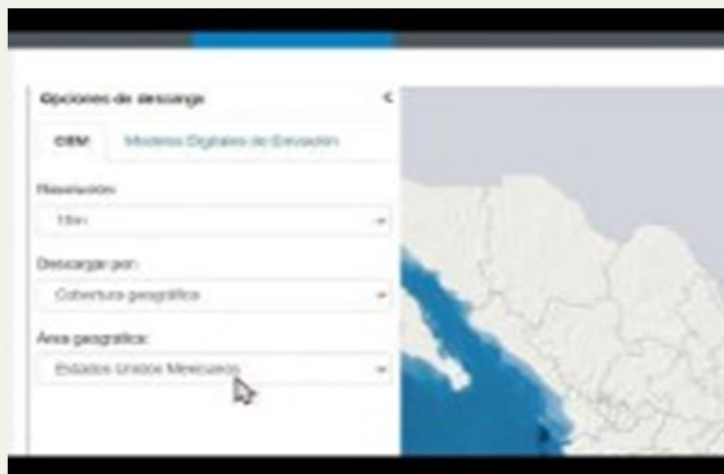
## CONTINUO DE ELEVACIONES MEXICANO

Vamos a probarlo.

Selecciona el botón “**Opciones de descarga**”, deja la opción de “**Resolución: 15m**” e “**Descargar por: Cobertura geográfica**” tal como esta; y en “**Área geográfica**”, selecciona un estado.

Para este ejemplo usaremos San Luis Potosí.

[¿Tienes dudas o comentarios? DA CLIC AQUÍ](#)

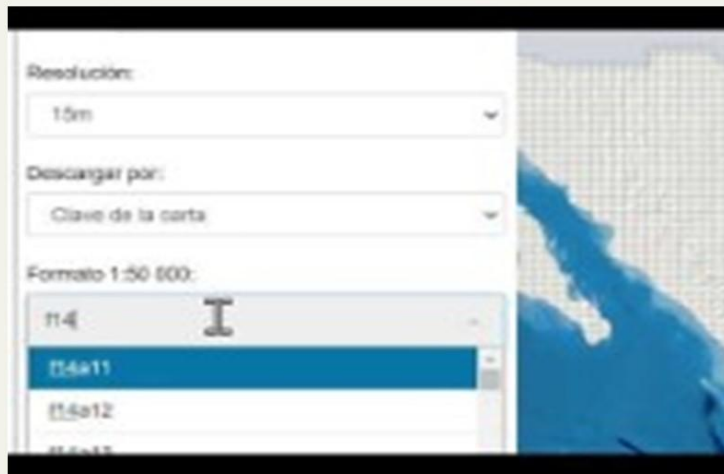


3

## CONTINUO DE ELEVACIONES MEXICANO

Visualiza el cambio en el desplegado de datos seleccionando “**Descargar por: Clave de la carta**”, y colocando el código mostrado en el video.

[¿Tienes dudas o comentarios? DA CLIC AQUÍ](#)



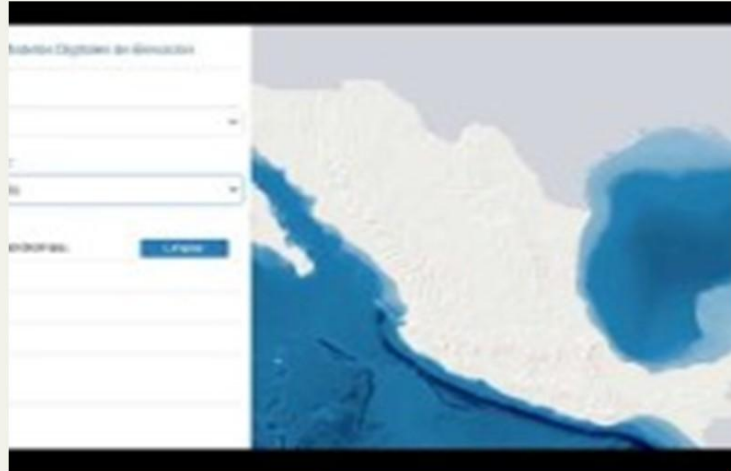
3

## CONTINUO DE ELEVACIONES MEXICANO

Por último, selecciona la opción restante “**Descargar por: Área definida**”, la cual esta relacionada a coordenadas y sus límites son trazados manualmente en el mapa.



¿Tienes dudas o comentarios?  
[DA CLIC AQUÍ](#)



Si el área seleccionada es muy grande, habrá error

3

## CONTINUO DE ELEVACIONES MEXICANO

Otro botón de interés es el “**3D**”, el cual se habilita al hacer suficiente zoom.

Al emplearlo despliega tanto un mapa tridimensional, como herramientas de visualización.

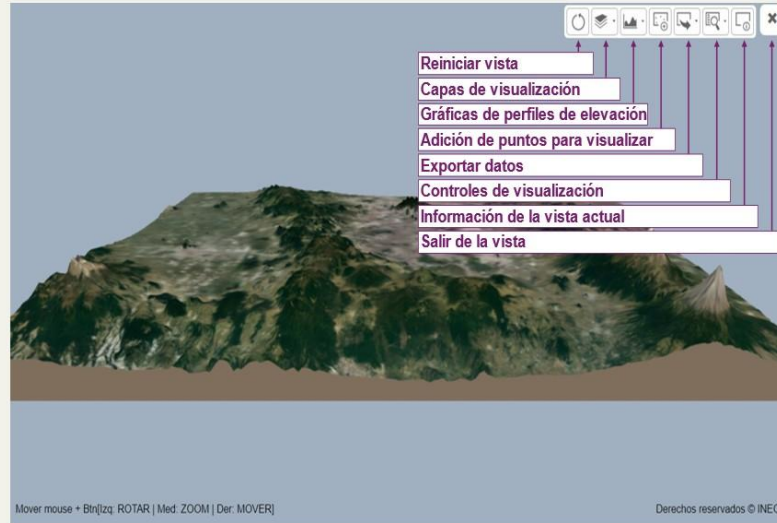


¿Tienes dudas o comentarios?  
[DA CLIC AQUÍ](#)



3

## CONTINUO DE ELEVACIONES MEXICANO



¿Tienes dudas o comentarios?  
DA CLIC AQUÍ

4

## EARTH EXPLORER

En el buscador de Google ingresa o entra al siguiente enlace:

<https://earthexplorer.usgs.gov/>



¿Tienes dudas o comentarios?  
DA CLIC AQUÍ



4

## EARTH EXPLORER

Como puedes observar se abre una página donde se puede acceder a distintos botones de acción.

Vamos a probarlos visualizando algunas imágenes satelitales.

➔ Selecciona el botón “**Criterios de búsqueda**” y traza un polígono.

➔ Para este ejemplo se delimito inicialmente la zona de Cabo San

[¿Tienes dudas o comentarios? DA CLIC AQUÍ](#)



4

## EARTH EXPLORER

Puedes eliminar algunos/todos los vértices si lo requieres.

Selecciona la opción “**Rango de fechas de búsqueda**” y llena los dos espacios.

➔ Después elige el menú “**Cobertura de nubes**” y limita a 10% de cobertura.

➔ Finalmente selecciona “**Conjunto**” a continuar.

[¿Tienes dudas o comentarios? DA CLIC AQUÍ](#)



## EARTH EXPLORER

Al oprimir el botón mencionado, se despliega una lista de servidores.

Selecciona la opción “LANDSAT”, despliega “Colección 2 y nivel 1” y marca la opción “Landsat 8-9”.

Por último selecciona el botón “Resultados”, en donde podrás

visualizar las diferentes imágenes satelitales generadas.

Los botones que están desactivados requieren iniciar sesión y descargar,

lo cual se hará en las últimas

de esta sección del libro.



# Haz terminado la Práctica I

Revisa la lista de cotejo correspondiente para tu evaluación



### Anexo 3. Diapositiva representativa – Práctica IV

“Sistema de referencia de coordenadas, Google Earth y otros tipos de archivos vectoriales: KMZ y CSV”

4

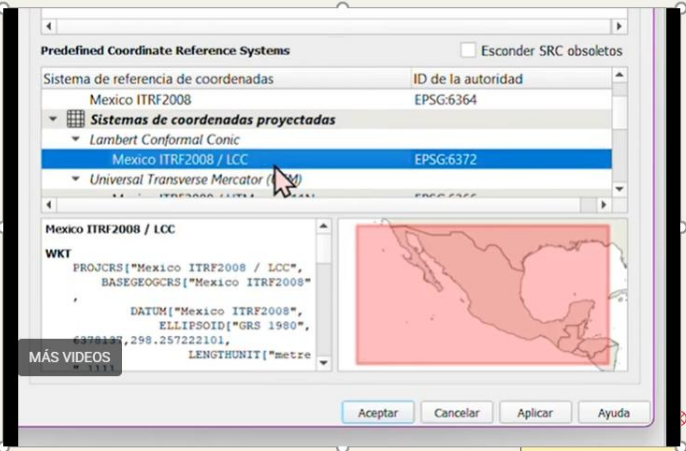
## NUEVO PROYECTO EN QGIS Y EXPLORACIÓN DE ZONAS UTM

En la Barra de Estado de QGIS, selecciona el botón “SRC”. En la ventana emergente, ubica el buscador de “Filtrar” e introduce “Mexico ITRF2008”.

Recuerda hacer clic en “Aplicar” y “Aceptar” para guardar los cambios.

Se recomienda revisar las diferentes zonas de cobertura para seleccionar

[¿Tienes dudas o comentarios? DA CLIC AQUI](#)



MÁS VIDEOS

Para conocer las diferentes zonas de cobertura según los EPSG, emplea la [Tabla IV-1](#) del libro relacionado a esta práctica

Imagen 1. Ejemplo de cambio de coordenadas

## Anexo 4. Diapositiva representativa – Práctica VII

### “Creación y edición de capas vectoriales 1: Polígonos”

**3**

## DIBUJO Y CORRECCIÓN DE POLÍGONOS EN CAPA VECTORIAL

Ahora para corregir, ubica la barra de “Digitalización” y elige:

- El botón de “Herramienta de vértices”, para arrastrar y mover un vértice o agregar uno nuevo con un clic
- Clic sobre el vértice, para después borrarlo usando la tecla “Supr” de tu teclado.
- El botón de “Guardar”, para finalizar el proceso y asegurar los cambios realizados.

[¿Tienes dudas o comentarios? DA CLIC AQUÍ](#)



**Imagen 2.** Ejemplo de manipulación de un polígono en capa vectorial

## Anexo 5. Diapositiva representativa – Práctica IX

### “Operaciones del menú vectorial 1”

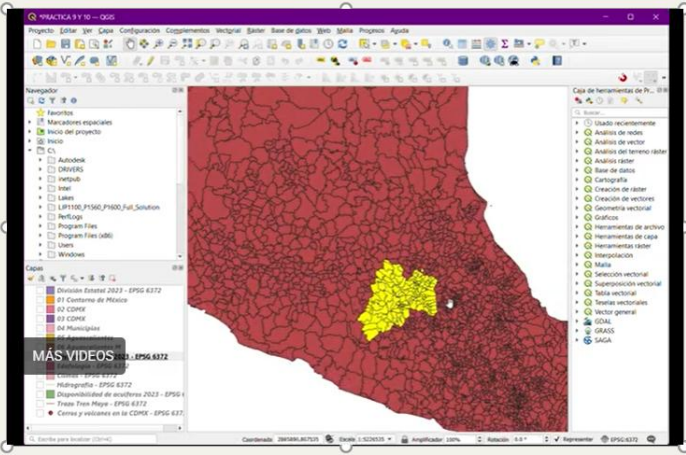
**3**

## USO DE HERRAMIENTAS DEL MENÚ VECTORIAL

... despliega las opciones de “Seleccionar objetos” y selecciona la opción “Añadir a la selección actual”.

Ubica el menú “Vectorial”, despliega las opciones de “Herramientas de geoproceso” y elige “Cortar”.

En la ventana emergente, elige “División Municipal” tanto en “Capa de entrada” como en “Capa de salida”.



[¿Tienes dudas o comentarios? DA CLIC AQUÍ](#)

Imagen 3. Ejemplo de selección de zona vectorial especificada

## Anexo 6. Diapositiva representativa – Práctica XII

“Análisis temporal de usos de suelo y vegetación 2: Creación de mapas con composiciones de impresión”

### 8 ADICIÓN DE ETIQUETAS CON TÍTULO Y DETALLES DEL MAPA

- Alineación horizontal: “Centro”
- Alineación vertical: “Medio”
- Cambia las propiedades de “Marco” y “Fondo” según tus preferencias

Adicional, puedes añadir dos cuadros de texto dando clic en “Añadir etiqueta” e incluye aquella información importante que pueda complementar tu mapa. El resultado debe de verse similar al del video

[¿Tienes dudas o comentarios? DA CLIC AQUÍ](#)

The screenshot shows a map of the state of Aguascalientes, Mexico, with two versions of the map: one with red areas representing 2001 forest and one with green areas representing 2021 forest. The interface includes a navigation sidebar on the left with icons for home, back, forward, and help. A central map area shows the state outline and forest distribution. To the right, there is a legend titled 'SIMBOLOGÍA' with three items: 'Límite de Aguascalientes División Estatal de México' (black line), 'Bosques encino 2021 Aguascalientes' (green area), and 'Bosques encino 2001 Aguascalientes' (red area). Below the legend is a scale bar from 0 to 115 km and a north arrow. A text box provides metadata: 'Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería, 2025. Trabajo realizado por Viridiana Soto García, con datos del Geoportail de información de CONABIO en septiembre de 2025. Sistema de referencia de coordenadas: EPSG: 6372, proyección Cónica Conforme de Lambert, datum ITRF2008, unidades en m y escala en km.' Another text box states: 'La superficie del Estado de Aguascalientes es de 5615.7 km², sus bosques de encino en 2001 cubrían 59.5 km² y en 2021 cubren 52.3 km². Entonces, los bosque de encino abarcaron 1.06% del Estado de Aguascalientes y disminuyeron al 0.93%.' At the bottom, a yellow box contains the text: 'ANÁLISIS TEMPORAL DE LA SUPERFICIE DE BOSQUES DE ENCINO EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES, MÉXICO, ENTRE LOS AÑOS 2001 Y 2021' and two small circular icons. A 'MÁS VIDEOS' button is visible on the map.

coordenadas o unidades, además de las superficies del estado y/o del uso de suelo seleccionado

Imagen 4. Ejemplo de ajustes finales de un mapa de análisis temporal de uso de suelo y vegetación

## Anexo 7. Diapositiva representativa – Práctica XIII

“Operaciones del menú ráster 1”

**5**

### GENERACIÓN DE COMBINACIONES ESPECTRALES DE IMÁGENES SATELITALES

El resultado debe de verse similar al video mostrado.

No olvides guardar tus resultados.

Finalmente, borra todos los archivos temporales generados en cada combinación.



¿Tienes dudas o comentarios?  
[DA CLIC AQUÍ](#)

**Imagen 5.** Ejemplo de resultado final esperado gracias al uso de imágenes satelitales y el menú ráster