

# Uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) en la identificación de ecosistemas estratégicos del municipio de Pacho- Cundinamarca.

María Camila Rojas Pardo Cód.: [mcrojas@unadvirtual.edu.co](mailto:mcrojas@unadvirtual.edu.co) y Diego Alexander Gonzales Cód.: [dagonzalezsa@unadvirtual.edu.co](mailto:dagonzalezsa@unadvirtual.edu.co) Docente asesor: Nelson Enrique Zambrano Monsalve [nelson.e.zambrano@unad.edu.co](mailto:nelson.e.zambrano@unad.edu.co)

**CAMILA ROJAS** 28 DE MAYO DE 2023 00:22 UTC

## RESUMEN

Desde el programa de ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia dentro de la ejecución del Diplomado de profundización de Sistemas de Información Geográfica para el Ordenamiento Agroambiental del Territorio, se ejecutaron herramientas para el desarrollo de actividades enfocadas en el modelamiento territorial aplicado en ámbitos ambientales, forestales, agrícola y de análisis de datos. Identificando técnicas de modelamiento de datos transformándolas en proyecciones de mapas para usos definidos y según necesidades con la finalidad de analizar aspectos técnicos como:

- o Formatos de origen.
- o Sistemas de referencia.
- o Proyecciones geográficas.
- o Contenidos de atributos y coberturas.

Revisando la información necesaria para entender cada aspecto en el modelamiento trabajado, disponiendo de las herramientas necesarias para realizar el diseño de los modelos de datos del sistema.

**Palabras claves:** Geográfica, ordenamiento, modelamiento, datos, sistemas, proyecciones, coberturas.

## ABSTRACT

From the Environmental Engineering program of the Universidad Nacional Abierta y a Distancia within the execution of the Geographic Information Systems for the Agro-environmental Management of the Territory, tools were implemented for the development of activities focused on territorial modeling applied in environmental, forestry, agricultural and data analysis areas. Identifying data modeling techniques and transforming them into

map projections for defined uses and according to needs with the purpose of analyzing technical aspects such as:

- o Source formats.
- o Reference systems.
- o Geographic projections.
- o Attributes and coverages contents.

Reviewing the necessary information to understand each aspect in the modeling worked, having the necessary tools to carry out the design of the data models of the system.

**Key words:** Geographic, arrangement, modeling, data, systems, projections, coverages.

## INTRODUCCIÓN

La conservación de los ecosistemas estratégicos o de alta importancia ambiental se ha convertido en una de muchas estrategias para la protección de los recursos naturales dentro del país, contando una gran extensión y un aproximado de 98 tipos de ecosistemas identificados entre terrestres, insulares, marinos, costeros y acuáticos, convirtiendo a Colombia en un país megadiverso. Por lo cual los Sistemas de Información geográfica (SIG) nos ayudaran a la identificación con herramientas para delimitar y conocer los tipos de áreas de conservación.

Por lo cual la identificación de los ecosistemas dentro de un territorio se convierte en una herramienta esencial para la conservación de estos y para el desarrollo de actividades en el área de influencia con geo procesos específicos y modelación con la elección de un territorio específico entre los diferentes municipios de Colombia, el cual se trabajó en diferentes momentos del desarrollo del diplomado, conociendo metodologías y tipo de sistemas para determinación de los procesos.

En este trabajo se eligió el municipio de Pacho en el departamento de Cundinamarca. Pacho se caracteriza por ser un municipio con

alta producción de naranja y demás cultivos según su clima y altura. Y donde existe una cobertura de bosque, por lo cual identificaremos las zonas donde el suelo es apto para la agricultura y verificar que no se traslape con la zona de conservación. Para lo cual realizaremos geo procesamientos y modelación, los cuales son procesos que se utilizan para analizar y gestionar datos geográficos y relacionados. El geo procesamiento es un marco y un conjunto de herramientas para procesar datos geográficos y relacionados el cual se encuentra dentro de la modelación la cual es una representación visual de un flujo de trabajo en el que se ejecutan varias herramientas de geo procesamiento en secuencia. Estos procesos se pueden usar para automatizar tareas repetitivas, explorar resultados alternativos con diferentes conjuntos de datos y parámetros de herramientas, documentar visualmente la metodología de geo procesamiento, desarrollar y mejorar los flujos de trabajo

## OBJETIVOS

### Objetivo general

Implementar herramientas de geoprocresamiento para la ejecución de mapas cartográficos de las áreas protegidas del municipio de Pacho.

### Objetivos específicos:

- o Identificar áreas restringidas dentro de las diferentes coberturas existentes en el municipio de Pacho.
- o Realizar el análisis espacial a través de procesamiento de datos vectoriales y raster.
- o Delimitar las diferentes áreas protegidas del municipio de Pacho por medio de la información obtenida y que pueda ser aplicada en temas de ordenamiento territorial.

## IDENTIFICACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

El municipio de Pacho no tiene identificadas las áreas de importancia ambiental por lo cual se requiere que mediante los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se consolide en un conjunto de datos informativos que se integren en programas informáticos o software, la unión de los dos conforma los SIG, el cual integra, analiza, funciona de consulta y representa la información geográfica asociada a un territorio. Este sistema facilita la visualización de datos en un mapa estos datos. Por lo cual se convierten en una herramienta importante para obtener modelos de áreas de conservación basados en uso de suelo, aptitud y coberturas ambientales.

**Imagen 1:** Ubicación del municipio de Pacho. Cundinamarca.

**Fuente:** Wikimedia. org.



El municipio de Pacho ubicado en el noroccidente del departamento de Cundinamarca, tiene una altitud entre 2200 a 3600 m.s.n.m marcadas por la cordillera oriental lo que hace privilegiado en la diversidad climática generando gran cantidad de diversidad donde se encuentran ecosistemas estratégicos como:

- o Paramo de guerrero.
- o Cuchilla de Capira.
- o Cuchilla de El Tablon y El Tablazo.
- o Cauce de Rio Negro.

Ecosistemas que se encuentran a lo largo de las subcuencas de los ríos Batán, Rute y Patasia con tres asociaciones boscosas principales: asociación de vegetación arbustiva – herbácea Altoandina, asociación de bosque natural secundario Altoandino y asociación de bosque natural primario Altoandino el cual se encuentra en riesgo por el sector agrícola ya que la frontera entre zonas de conservación y zonas aptas para cultivos no es identificable y puede llegar a la desaparición de estas áreas.

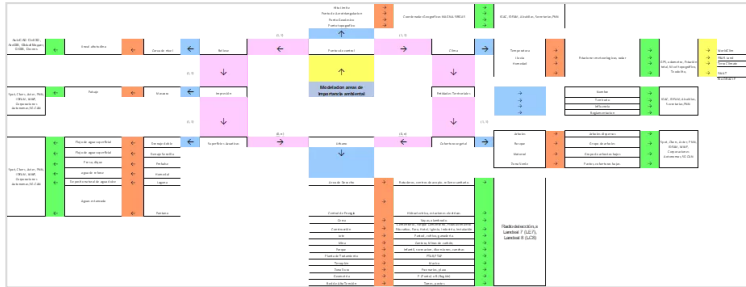
Por lo cual se realizó por medio de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para identificar las áreas de suelo apto para el cultivo al igual que la identificación de los ecosistemas por medio de su cobertura para servir de herramienta de protección de áreas de importancia ambiental y delimitación de áreas para el desarrollo de actividades productivas.

# DESARROLLO

Las técnicas para el modelamiento de datos constituyen el conjunto de herramientas conceptuales utilizadas para estructurar datos en un software, la realización de una preparación e identificación de pasos y datos para proyección, que relaciona directamente entre el modelo físico de implementación de objetos y el modelo lógico identificando respectivas relaciones.

**Imagen 2:** Modelo lógico de geoprocursos.

**Fuente:** Camila Rojas.



## Recopilación de información

La búsqueda de información y análisis de requerimientos de información cartográfica, informática y compilada para la generación de las proyecciones se realizó mediante la búsqueda en diferentes fuentes cartográficas nacionales como:

- o IGAC
- o IDEAM
- o Colombia en mapas.

## Análisis de la información

Para el análisis de la información recopilada se tomaron los estipulados del diagrama lógico con los requerimientos para el desarrollo del modelamiento:

- o **Formatos de origen:** recopilación de información mediante formatos Shape (.shp) para ser transformadas en formatos raster para procesamiento de imágenes.
  1. .shp – almacena las entidades geométricas de los objetos.
  2. .shx – almacena el índice de los elementos geométricos.
  3. .dbf – tabla dBASE donde se almacenan los atributos de los elementos geométricos.
- o **Sistema de referencia:** El sistema de referencia utilizado en el modelamiento es el MAGNA SIRGAS CTM12. Según la producción cartográfica dada por la resolución 472 de 2020 de IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi) dice que la cartografía básica oficial de Colombia deberá adoptar la proyección CTM12, definida por los siguientes parámetros.

PARAMETRO	VALOR
Proyección	Transversa de Mercator
Elipsoide	GRS80
Latitud de origen	4°N
Longitud de origen	73°N
Falso Este	5'000.000
Falso Norte	2'000.000
Unidades	Metros
Factor de escala	0.9992

Fuente: Resolución 471 de 2020 IGAC.

- o **Proyección cartográfica:** La proyección cartográfica es el método que representa la superficie curva de la tierra sobre un plano mediante el uso de modelos matemáticos. El datum seguirá siendo el datum MAGNA SIRGAS y la proyección se basará en la proyección cartográfica Transversa de Mercator. El factor de escala óptimo es aquel que minimiza la suma de las distorsiones negativas y positivas presente a lo largo del territorio colombiano. usando factores de escala desde  $k=1$  hasta  $k=0,9985$ , se encontró que el factor de escala apropiado es  $k=0,9988$ . Este “k” implica que las líneas estándares se encontrarán a 254 km del meridiano central y la proyección será secante.
- o **Contenido de los atributos de las coberturas espaciales:** Los atributos de las coberturas espaciales en formato shape son almacenados en tablas con extensión \*.dbf, las cuales presentan casos típicos que son detallados a continuación: Todos los atributos se encuentran en la tabla, como parte integrante de shape, Existe una o más tablas adicionales con la descripción de los atributos, que implica el establecimiento de la relación de cierto campo llave con la tabla integrante del shape y/o una tabla adicional.
- o **Integración de la información:** para la proyección necesaria se realizaron múltiples geoprocursos en la herramienta QGIS que dejaron como resultado un mapa caracterizando suelos, ecosistemas, drenajes dobles y demás elementos:
  1. Determinación de porcentajes de influencia: estos porcentajes se determinan según el aspecto ambiental el peso o importancia que tiene esa capa en el modelamiento del mapa.

Componente	Capa vectorial	Peso (%) Influencia sobre la agricultura dentro del Componente.
Ambiental	Sin restricción	45
	Áreas con restricción	55

## 2. Coordenada:

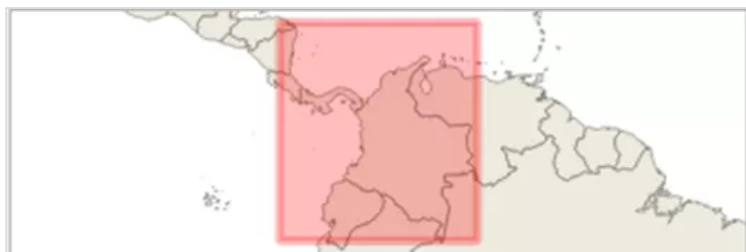
>Ubicación del proyecto:

- MAGNA-SIRGAS

**Imagen 3:** Sistema de referencia de coordenadas.

**Fuente:** Autores del proyecto

Sistema de referencia de coordenadas	ID de la autoridad
MAGNA-SIRGAS_CMT12	ESRI:103599
MAGNA-SIRGAS	EPSG:4686
WGS 84 / Pseudo-Mercator	EPSG:3857
WGS 84	EPSG:4326
MAGNA-SIRGAS / Colombia Bogota zone	EPSG:3116
WGS 84 / UTM zone 18N	EPSG:32618
MAGNA_Tunja_Boyaca_1997	ESRI:102773



3. Shapefile: formato vectorial que guarda la localización de elementos geográficos y atributos asociados se representa por medio de puntos, líneas o polígonos.

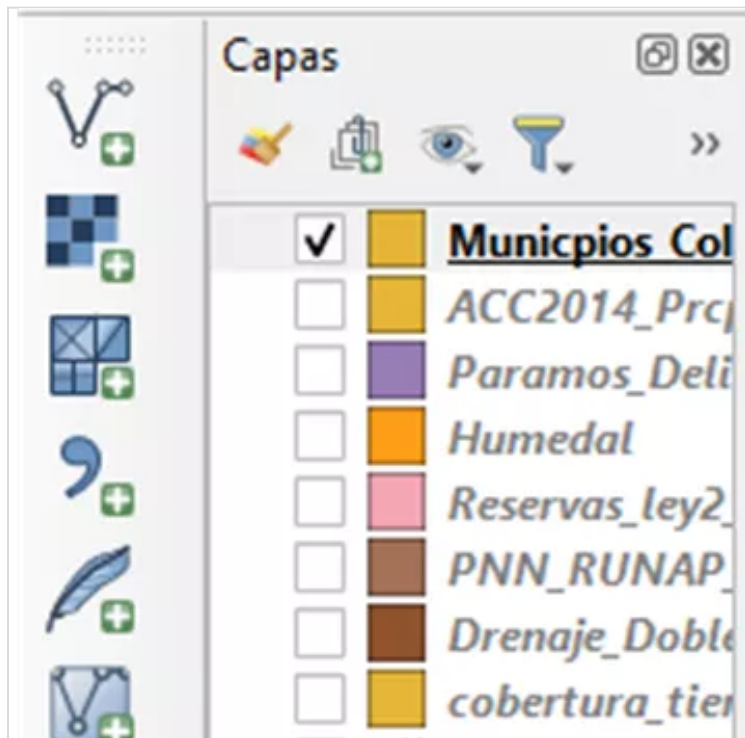
Cargar capa:

- o Barra de herramientas>> Capas >> Añadir capa >> Añadir capa vectorial>>Conjunto de datos vectoriales... >> Elegir archivo shp.

- Superficies acuáticas.
- Clima.
- Cobertura Vegetal.
- Urbano.
- Entidades territoriales.
- Municipios de Colombia.

**Imagen 4:** Cargue de capas vectoriales.

**Fuente:** Autores del proyecto

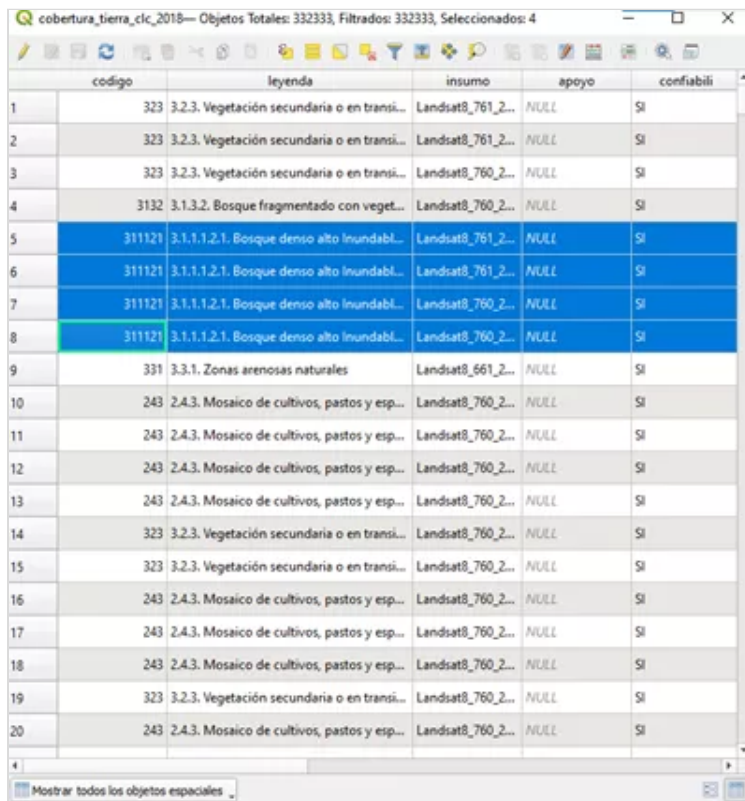


4. Selección de objeto: acción para selección detalle dentro del proyecto a realizar en determinada capa.

- o Selección de capa clic derecho >>Abrir tabla de atributos>> selección de celda requerida o lugar a trabajar >> cerrar tabla >> clic derecho >> exportar y Guardar objetos seleccionados>> Nombre de archivo (...)>>Añadir

**Imagen 5:** Tabla de atributos de capa con elección de elementos.

**Fuente:** Autores del proyecto.



	codigo	leyenda	insumo	apoyo	confiabili
1	323	3.2.3. Vegetación secundaria o en transi...	Landsat8_761_2...	NULL	SI
2	323	3.2.3. Vegetación secundaria o en transi...	Landsat8_761_2...	NULL	SI
3	323	3.2.3. Vegetación secundaria o en transi...	Landsat8_760_2...	NULL	SI
4	3132	3.1.3.2. Bosque fragmentado con veget...	Landsat8_760_2...	NULL	SI
5	311121	3.1.1.2.1. Bosque denso alto inundabl...	Landsat8_761_2...	NULL	SI
6	311121	3.1.1.2.1. Bosque denso alto inundabl...	Landsat8_761_2...	NULL	SI
7	311121	3.1.1.2.1. Bosque denso alto inundabl...	Landsat8_760_2...	NULL	SI
8	311121	3.1.1.2.1. Bosque denso alto inundabl...	Landsat8_760_2...	NULL	SI
9	331	3.3.1. Zonas arenosas naturales	Landsat8_661_2...	NULL	SI
10	243	2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y esp...	Landsat8_760_2...	NULL	SI
11	243	2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y esp...	Landsat8_760_2...	NULL	SI
12	243	2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y esp...	Landsat8_760_2...	NULL	SI
13	243	2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y esp...	Landsat8_760_2...	NULL	SI
14	323	3.2.3. Vegetación secundaria o en transi...	Landsat8_760_2...	NULL	SI
15	323	3.2.3. Vegetación secundaria o en transi...	Landsat8_760_2...	NULL	SI
16	243	2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y esp...	Landsat8_760_2...	NULL	SI
17	243	2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y esp...	Landsat8_760_2...	NULL	SI
18	243	2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y esp...	Landsat8_760_2...	NULL	SI
19	323	3.2.3. Vegetación secundaria o en transi...	Landsat8_760_2...	NULL	SI
20	243	2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y esp...	Landsat8_760_2...	NULL	SI

5. Datos ráster: matriz de celdas o píxeles organizados en filas y columnas donde cada una representa información. Pueden ser fotografías digitales, imágenes de satélite, digitales o escáneres de mapas.

- o Barra de herramientas>> Capas >> Añadir capa >> Añadir capa ráster>>Conjunto de datos ráster ... >> Elegir archivo.

6. Delimitación de áreas dentro del municipio de estudio (Cortar): Herramienta que corta una capa vectorial por medio de la limitación de la capa de superposición, modificando el área la longitud.

- o Barra de herramientas >> vectorial >> herramientas de geo procesos >> Cortar>> Capa de entrada (capa a cortar) >> Capa de superposición (capa ya guardada en el punto 4)>> Cortado (...) (Guardar Shp con el nombre de la capa \_ejecutar).

- o Seleccionar capa Parques Nacionales Naturales: Barra de herramientas >> vectorial >> herramientas de geo procesos >> Cortar>> Capa de entrada (capa a cortar) >> Capa de superposición (municipio elegido) \_guardar archivo shp \_ejecutar.

- o Seleccionar capa paramos: Barra de herramientas >> vectorial >> herramientas de geo procesos >> Cortar>> Capa de entrada (capa a cortar) >> Capa de superposición (municipio elegido)>>guardar archivo shp >>ejecutar.

- o Seleccionar capa humedales: Barra de herramientas >> vectorial >> herramientas de geo procesos >> Cortar>> Capa de entrada (capa a cortar) >> Capa de superposición (municipio elegido)>>guardar archivo shop >>ejecutar.

- o Seleccionar capa embalses: Barra de herramientas >> vectorial >> herramientas de geo procesos >> Cortar>> Capa de entrada (capa a cortar) >> Capa de superposición (municipio elegido)>>guardar archivo shp >>ejecutar.

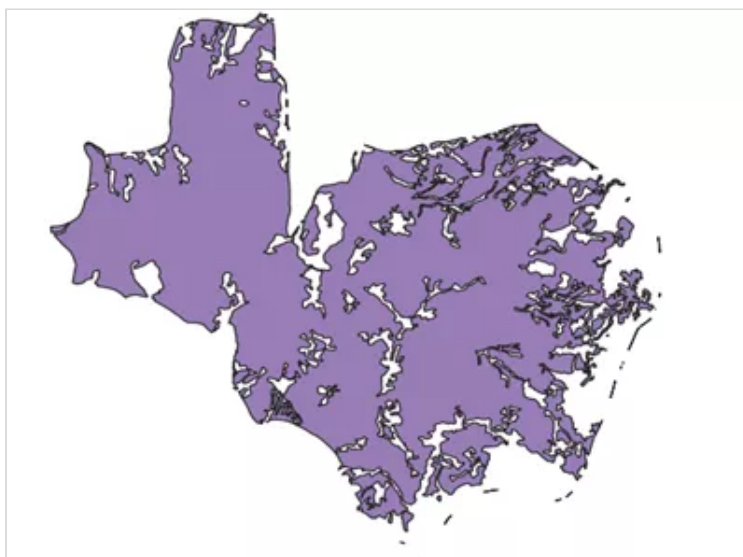
- o Seleccionar capa drenajes: Barra de herramientas >> vectorial >> herramientas de geo procesos >> Cortar>> Capa de entrada (capa a cortar) >> Capa de superposición (municipio elegido)>>guardar archivo shp>>ejecutar.

- o Seleccionar capa coberturas del suelo : Barra de herramientas >> vectorial >> herramientas de geo procesos >> Cortar>> Capa de entrada (capa a cortar) >> Capa de superposición (municipio elegido) >>guardar archivo shp>>ejecutar.

- o Luego de esto se borraron las capas anteriores procesos dando viabilidad a las nuevas capas guardadas en shape, se genera la apertura de tabla de atributos, en ella se describen los diversos niveles descriptivos generales en esta tabla la cual se trabajará desde el nivel 1 a nivel 3, superior a este nivel se detallará rigurosamente para una fotografía de fotointerpretación detallada a escalas inferiores de 50.000.



**Imagen 6:** Delimitación de áreas con restricción y sin restricción.  
**Fuente:** Autores del proyecto.

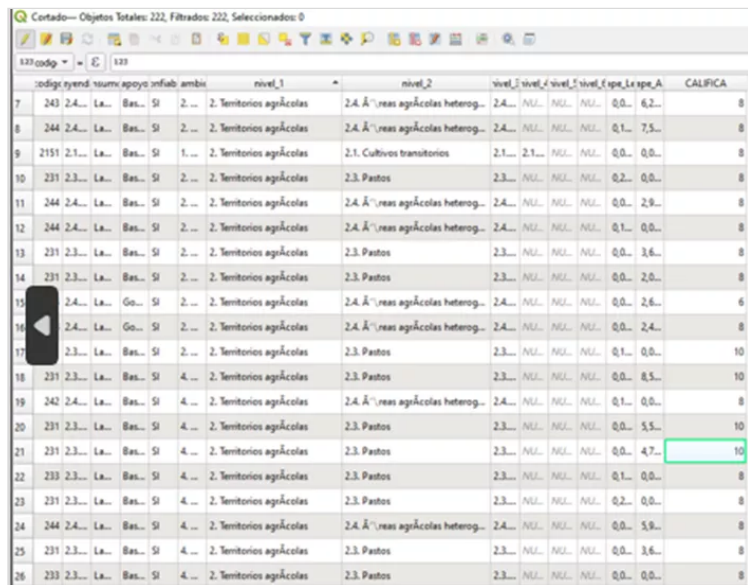


7. Dissolve: simplifica las diversas áreas de interés específicamente en tabla de atributos nivel 3.

- o Barra de herramientas >> vectorial >> herramientas de geoprocursos >> dissolve >> Capa de entrada (coberturas) >>dissolve campo -Nivel 3>>guardar archivo shp >>ejecutar.
- o Este resultado dissolve simplifica las capas comunes dejando una tabla de atributos con información no repetida las agrupa.
- o Tabla de atributos>>abrir edición borrar campo>>seleccionar: código leyenda, insumo, apoyo, confiabilidad, cambio, nivel 4,5,6, shape>>leng, shape>>área>> aceptar >>cerrar edición >>guardar.

**Imagen 7:** Tabla de atributos con calificación designada.

**Fuente:** Autores del proyecto.



codigo	nivel_1	nivel_2	nivel_1_nivel_2	nivel_1_nivel_2	nivel_1_nivel_2	nivel_1_nivel_2	nivel_1_nivel_2	nivel_1_nivel_2	nivel_1_nivel_2	CALIFICA
7	243 2.4...	2. Territorios agrícolas	2.4. Áreas agrícolas heterog...	2.4...	NUL	NUL	NUL	0.0...	6.2...	8
8	244 2.4...	2. Territorios agrícolas	2.4. Áreas agrícolas heterog...	2.4...	NUL	NUL	NUL	0.1...	7.5...	8
9	2151 2.1...	1. Territorios agrícolas	2.1. Cultivos transitorios	2.1...	2.1...	NUL	NUL	0.0...	0.0...	8
10	231 2.3...	2. Territorios agrícolas	2.3. Pastos	2.3...	NUL	NUL	NUL	0.2...	0.0...	8
11	244 2.4...	2. Territorios agrícolas	2.4. Áreas agrícolas heterog...	2.4...	NUL	NUL	NUL	0.0...	2.9...	8
12	244 2.4...	2. Territorios agrícolas	2.4. Áreas agrícolas heterog...	2.4...	NUL	NUL	NUL	0.1...	0.0...	8
13	231 2.3...	2. Territorios agrícolas	2.3. Pastos	2.3...	NUL	NUL	NUL	0.0...	3.6...	8
14	231 2.3...	2. Territorios agrícolas	2.3. Pastos	2.3...	NUL	NUL	NUL	0.0...	2.0...	8
15	2.4...	2. Territorios agrícolas	2.4. Áreas agrícolas heterog...	2.4...	NUL	NUL	NUL	0.0...	2.6...	6
16	2.4...	2. Territorios agrícolas	2.4. Áreas agrícolas heterog...	2.4...	NUL	NUL	NUL	0.0...	2.4...	8
17	2.3...	2. Territorios agrícolas	2.3. Pastos	2.3...	NUL	NUL	NUL	0.1...	0.0...	10
18	231 2.3...	2. Territorios agrícolas	2.3. Pastos	2.3...	NUL	NUL	NUL	0.0...	8.5...	10
19	242 2.4...	2. Territorios agrícolas	2.4. Áreas agrícolas heterog...	2.4...	NUL	NUL	NUL	0.1...	0.0...	8
20	231 2.3...	2. Territorios agrícolas	2.3. Pastos	2.3...	NUL	NUL	NUL	0.0...	5.5...	10
21	231 2.3...	2. Territorios agrícolas	2.3. Pastos	2.3...	NUL	NUL	NUL	0.0...	4.7...	10
22	233 2.3...	2. Territorios agrícolas	2.3. Pastos	2.3...	NUL	NUL	NUL	0.1...	0.0...	8
23	231 2.3...	2. Territorios agrícolas	2.3. Pastos	2.3...	NUL	NUL	NUL	0.2...	0.0...	8
24	244 2.4...	2. Territorios agrícolas	2.4. Áreas agrícolas heterog...	2.4...	NUL	NUL	NUL	0.0...	5.9...	8
25	231 2.3...	2. Territorios agrícolas	2.3. Pastos	2.3...	NUL	NUL	NUL	0.0...	3.6...	8
26	233 2.3...	2. Territorios agrícolas	2.3. Pastos	2.3...	NUL	NUL	NUL	0.0...	0.0...	8



**8.** Unir capas vectoriales :Esta herramienta nos permite unir dos o más capas en una. Estas capas deben contener el mismo tipo de geometría (puntos, líneas o polígonos).

- o Seleccionar capa vectorial>>herramientas geo proceso >>unir capa vectorial>>capa de entrada selección capa según interés)>>sistema de proyección (MAGNA SIRGAS CTM12) >>guardar archivo shp >>ejecutar(se crea la capa sin restricciones).
- o Seleccionar capa vectorial>> herramientas geo proceso>>unir capa vectorial>>capa de entrada selección capa según interés) \_sistema de proyección (MAGNA SIRGAS CTM12) >>guardar archivo shp>>ejecutar (se crea la capa de restricciones)
- o Tabla de atributos>>editar edición>>Borrar campos (dejar identificado el municipio)>>8-codificación>>Caracterización valor (1\_10).
- o Seleccionar capa >>sin restricciones >>abrir tabla de atributos >>editar edición; campo nuevo Nombre calificación (Valor 10).

**Imagen 7:** Capa de áreas de importancia ambiental o con restricciones.

**Fuente:** Autores del proyecto.

**9.** Coberturas del suelo: acarakterísticas presentes en capas vectoriales que clasifican el tipo de suelo y uso de este.

- o Seleccionar capa>> vectorial>>herramientas geo proceso >>cortar >>capa de entrada>>capa de superposición >>guardar archivo shp>>ejecutar.
- o Selección capa>>abrir tabla de atributos >>editar edición >>campo nuevo>>agregar calificación (se identifica las variables y se calificara con valor de 1-10).

**Imagen 8:** Capa de coberturas del municipio de Pacho.

**Fuente:** Autores del proyecto.

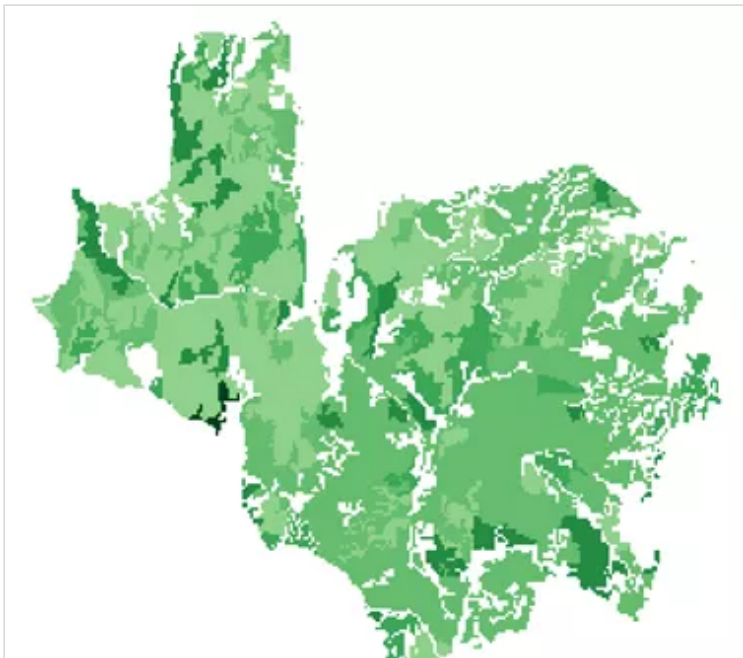


**10.** Formato ráster- según calificación (sin restricciones/restricciones): matriz de celdas.

- o Selección capa >>raster>>conversion >>vectorizar a raster>>campo a usar (calificación) >>unidad de tamaño del ráster de salida (píxeles)>>resolución horizontal/vertical >>resolución ancha /alto >>extensión de salida (por coberturas) >>guardar archivo TIF.
- o Se realiza el mismo procedimiento para la capa de sin restricciones.
- o Pesos de influencia.
- o Selección capa >>raster>>calculadora ráster (realizar formula)>>guardar archivo>>Aceptar.

**Imagen 9:** Cargue Raster de coberturas.

**Fuente:** Autores del proyecto.

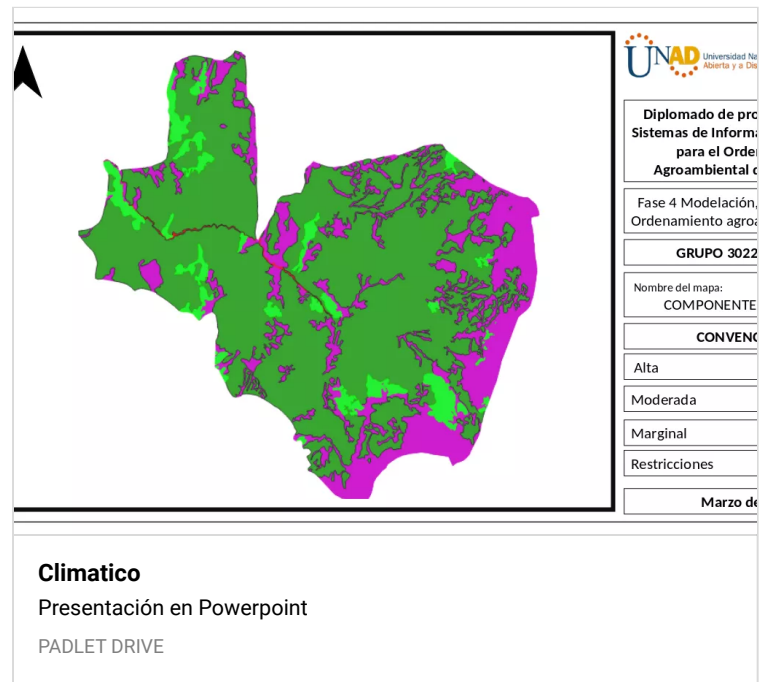


**11.** Reclasificación: supone una modificación de los valores de una imagen de forma total o parcial, agrupando los valores que presenta la imagen de entrada en una clasificación de rangos definida por el usuario.

- o Capa herramienta >>reclasificación por tabla número de banda 1>>salida sin valor de datos (-999.000000)>>límite de rango (min\_tabla Re clasificatoria (añadir filas) (rangos cuantitativos en las filas)>>guardar archivo.
- o Selección capa>>raster-conversion (poligonizar ráster a vectorial) guardar archivo shp>>ejecutar
- o Simplificar
- o Vectorial>>herramientas geo proceso>>disolver>>campo disolver (DN)>>guardar archivo shp
- o Tabla de atributos>>abrir edición>>campo nuevo (nombrar y dar su calificación) cerrar edición>>guardar.

**Imagen 10:** Mapa de identificación de áreas de importancia ambiental con color morado.

**Fuente:** Autores del proyecto.



## ANALISIS

El proceso de identificación de ecosistemas estratégicos en el municipio de Pacho, Cundinamarca, se llevó a cabo utilizando técnicas de modelado, zonificación y herramientas SIG (Sistemas de Información Geográfica). Estas herramientas permiten analizar datos de suelos, temperatura, precipitación y clima, utilizando información disponible en sitios web gubernamentales y sistemas de acceso a información geográfica.

El objetivo de este análisis es determinar los componentes y subcomponentes de los ecosistemas estratégicos en el área de estudio. Para lograr esto, se utilizan variables cualitativas y rangos cuantitativos, asignando calificaciones específicas para cada criterio. Posteriormente, se realiza una reclasificación de los componentes para agruparlos y formar subgrupos.

Esta información es fundamental para detallar la distribución de recursos, poblaciones, bosques, cuencas hidrográficas y otros aspectos relevantes en el municipio de Pacho, Cundinamarca. El resultado final proporciona una visión detallada de la situación ambiental y permite tomar decisiones informadas en cuanto al manejo y conservación de los ecosistemas de este municipio.

## CONCLUSIONES

- o La implementación de herramientas de geo procesamiento para la ejecución de mapas cartográficos de las áreas protegidas del municipio de Pacho aporta a la

- identificación de ecosistemas estratégicos que pueden aportar en la calidad de recursos del municipio.
- o La identificación áreas restringidas dentro del municipio de Pacho con el traslape de capas consolido las información de muchos factores que contribuyen a identificar los ecosistemas al igual que métodos de conservación.
- o El análisis espacial de procesamiento de datos consolidaron la proyección de mapas a detalle de cada punto o área a identificar.
- o Las diferentes áreas protegidas del municipio de Pacho se proyectaron por medio de procesos geográficos
- o La implementación de herramientas de Sistemas de información Geográfica y la contante actualización de estas, ayuda a continuar con la identificación de áreas protegidas.

## RECOMENDACIONES

- o Realizar la identificación de la problemática principal por medio de la recopilación de información e investigación profunda, antes de realizar el modelamiento en las herramientas SIG ya que facilitara la proyección.
- o El continuar con los procesos de modelación de las áreas de importancia ambiental facilita la conservación de estas gracias a la identificación y delimitación de la misma.
- o El implementar los Sistemas de Información Geográfica en el municipio de Pacho Cundinamarca aportarían al desarrollo e implementación de estrategias de conservación de los ecosistemas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aerotierra. ¿Qué es SIG?. Esri. <https://www.aeroterra.com/es-ar/que-es-gis/introduccion>
- Carrillo, G. (2020). Configurando la proyección CTM12 en QGIS. QGIS Colombia. <https://qgisusers.co/es/blog/configurando-la-proyeccion-ctm12-en-qgis/>
- Gobierno de Colombia. (2020). ABC Nueva Proyección Cartográfica para Colombia. Instituto geográfico Agustín Codazzi IGAC. [https://origen.igac.gov.co/docs/ABC\\_Nueva\\_Proyeccion\\_Cartografica\\_Colombia.pdf](https://origen.igac.gov.co/docs/ABC_Nueva_Proyeccion_Cartografica_Colombia.pdf)
- Gonzales, V. Rivera, G. (2016). DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA SIG PARA LA DEFINICIÓN DE ÁREAS DE CONECTIVIDAD ECOLÓGICA CON FINES DE CONSERVACIÓN DE CHOLOEPUS HOFFMANI COMO ESTRATEGIA DE GESTIÓN TERRITORIAL EN 5 MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA.

Universidad de Manizales. [https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/2882/Rivera\\_Galvis\\_Luis\\_Adrian\\_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ridum.umanizales.edu.co/xmlui/bitstream/handle/20.500.12746/2882/Rivera_Galvis_Luis_Adrian_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

IDESF. (2020). Tutorial QGIS - Unir capas vectoriales. Provincia de Santa Fe. [https://www.santafe.gob.ar/idesf/geoportal/recursos/documentos/geotutoriales/IDESF\\_QGIS\\_unir\\_capas\\_vectoriales.pdf](https://www.santafe.gob.ar/idesf/geoportal/recursos/documentos/geotutoriales/IDESF_QGIS_unir_capas_vectoriales.pdf)

Pardo Álvarez, J. M. (2013). Configuración y usos de un mapa de procesos. AENOR - Asociación Española de Normalización y Certificación. <https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/53587?page=1>

Secretaria de Agricultura. (2018). AGENDA AMBIENTAL MUNICIPAL DE PACHO CUNDINAMARCA 2018. Alcaldía Municipal de Pacho. <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/22161/Alem%C3%A1nMoralesCamila2019Anexo%204.pdf?sequence=9&isAllowed=y>

Universidad Nacional Abierta y a Distancia (2020). Instructivo para la usabilidad de Normas internacionales de citación APA 7a Edición. UNAD. [https://repository.unad.edu.co/static/pdf/Norma\\_APA\\_7\\_Edicion.pdf](https://repository.unad.edu.co/static/pdf/Norma_APA_7_Edicion.pdf)

## ENLACE DEL VIDEO

<https://youtu.be/qdEbpRxbsio>



**Diplomado de profundización en (SIG) para el Ordenamiento Agroambiental del Territorio**

de Juandiego gonzalez

YOUTUBE