

APOYO PARA LA
IMPLEMENTACIÓN
MUNICIPAL DE LA
LEY DE HUMEDALES
URBANOS

CURSO HU#3

APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS SIG PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA LEY 21202 (Manual)



Presentación

El presente documento contiene el manual desarrollado en marco del proyecto “Apoyo a la implementación municipal de la ley de humedales urbanos” para el Ministerio del Medio Ambiente. Este manual, tiene por finalidad servir de guía para la visualización, análisis y representación de información espacial asociada a humedales urbanos en Sistemas de Información Geográficos (SIG). Está diseñado como un documento didáctico paso a paso que orienta al usuario en diversas herramientas geoespaciales que servirán de apoyo para la implementación a nivel municipal de la ley de humedales urbanos.

Objetivos de aprendizaje y contenidos del manual

Para implementar de manera integral la ley a nivel local es necesario contar con capacidades técnicas que permitan gestionar la información espacial asociada a los humedales urbanos. Para ello, se definieron 4 objetivos de aprendizaje, 1 modulo teórico introductorio y 4 ejercicios prácticos, señalados en el siguiente esquema:



Contenidos

Ejercicio 1: Despliegue y visualización de información espacial en QGIS

- Creación de proyecto
- Mapa base: Visualización de imagen satelital
- Despliegue y visualización de información
- Visualización de entidades
- Consulta de atributos
- Focalización a escala comunal
- Etiquetado
- Simbología
- Consulta de campos y entidades de humedales y límite Urbano

Ejercicio 2: Análisis espacial exploratorio a escala municipal

- Exportación limite comunal
- Selección y exportación de humedales
- Edición de polígonos
- Consulta de atributos de humedales comunales y asignación de nuevos campos
- Selección y exportación de humedal a postular
- Generación y exportación de vértices de humedales
- Asignación de coordenadas a los vértices

Ejercicio 3: Representación cartográfica de humedales urbanos a escala municipal

- Representación de información espacial
- Composición cartográfica
- Elementos cartográficos (Cuerpo de Mapa, Título, Leyenda, Norte, Grilla y Escala)
- Edición de la leyenda y vértices

Ejercicio 4: Exportación y aplicaciones de la información espacial extraída

- Tablas de atributos
- Capas a formato Google Earth (KML/KMZ)
- Edición y georreferenciación de entidades en Google Earth
- Desplegar KML/KMZ en QGIS
- Transformación KMZ a Shapefile

Materiales necesarios (enviados vía email)

- Software QGIS 3.16 Desktop: Descargable en el siguiente enlace:
<https://qgis.org/en/site/forusers/download.html>
- Google Earth pro, descargable en:
<https://www.google.cl/intl/es/earth/download/gep/agree.html>
- Capas de información:
 - Shapefile Inventario de Humedales (humedales_2020_v5.gdb)
 - Shapefile de límites urbanos (LU_PRC_nacional.shp)
 - Shapefile de límites administrativos (DivisionPoliticaAdministrativa2019.shp)
- El presente manual

Además, requerirán utilizar Excel. Este software no se incluye en los materiales.

1. Introducción: Información espacial y sistemas de información geográficos

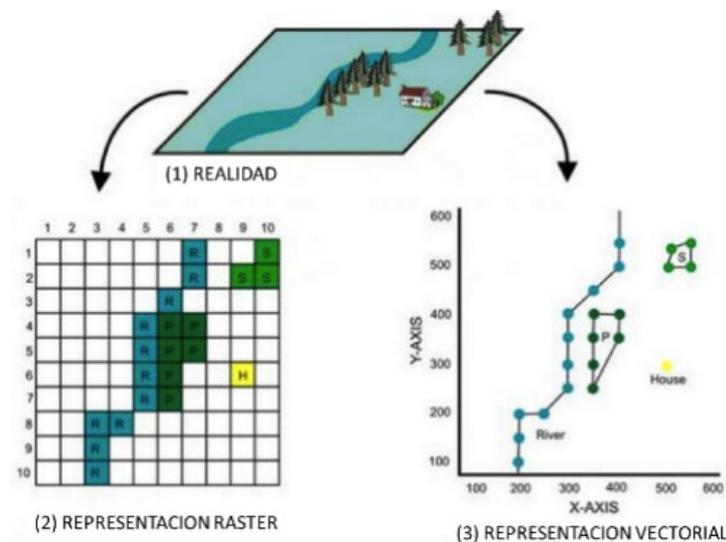
1. Información espacial

La información espacial es aquella que representa datos geográficos del mundo real, en la actualidad, este tipo de información se almacena principalmente en formato digital y se caracteriza por registrar la posición en la superficie terrestre de sus atributos. Esta posición se denomina comúnmente como “Posición absoluta” y señala los parámetros de localización de objetos o entidades en el espacio, estos parámetros han sido universalmente acordados en sistemas de coordenadas geográficas y proyecciones asociadas, las cuales permiten referenciar cada entidad en base a coordenadas terrestres y mediciones esféricas.

La información espacial permite el registro de diversos atributos, además su sistematización y análisis proporciona la base para establecer relaciones entre diferentes elementos almacenados en forma de “Capas de información”, lo que permite resolver problemas y tomar decisiones sobre una amplia gama de temáticas territoriales.

Principalmente, existen 2 tipos de información espacial:

- Vectorial: Las entidades pueden ser puntos, líneas o polígonos, representan localizaciones específicas de elementos en el espacio con atributos disponibles en una tabla asociada. Ejemplo: Humedales representados en polígonos
- Raster: Todos los elementos y atributos son representados en celdas, con un mayor número de celdas se obtiene una mejor resolución y mayor detalle. Ejemplo: Imagen satelital utilizada como mapa base

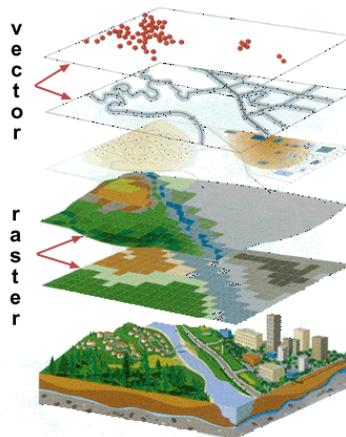


Fuente: Vázquez, Carlos & Hernández, Héctor & Plata, Roberto & Ba, Khalidou. (2009).

2. Sistemas de información Geográficos

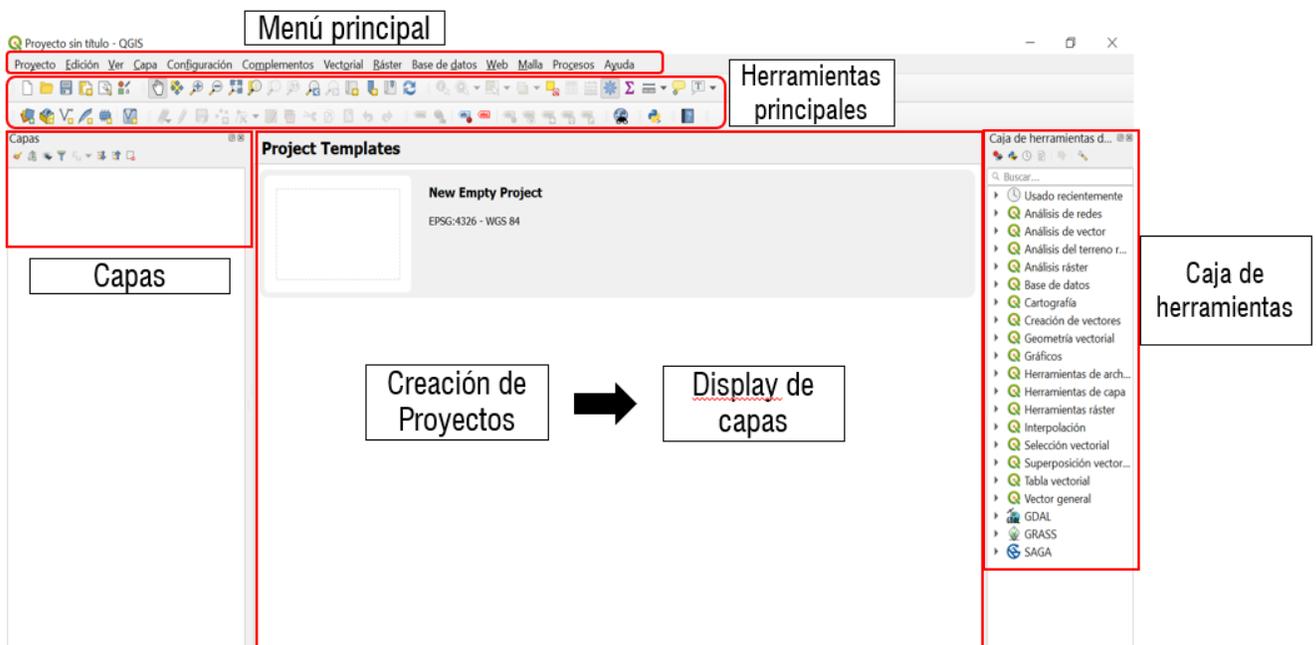
Los SIG o Sistemas de información Geográficos, son sistemas que permiten generar, almacenar, modificar, analizar, modelar y publicar datos geográficos, ya sea en formatos de “Capa” y/o composiciones cartográficas (“Mapas”). Para ello, estos sistemas de información disponen de múltiples herramientas informáticas, estadísticas y de diseño, que facilitan el análisis multi temático, haciéndolos ampliamente utilizados por un gran número de profesionales y disciplinas.

La siguiente imagen muestra un ejemplo visual de la forma en la que trabajan los SIG, el concepto esencial recae en la posibilidad de analizar diversas capas de información que confluyen en lugares específicos de la superficie terrestre.



Fuente: <http://cier.uchicago.edu/gis/gis.htm>

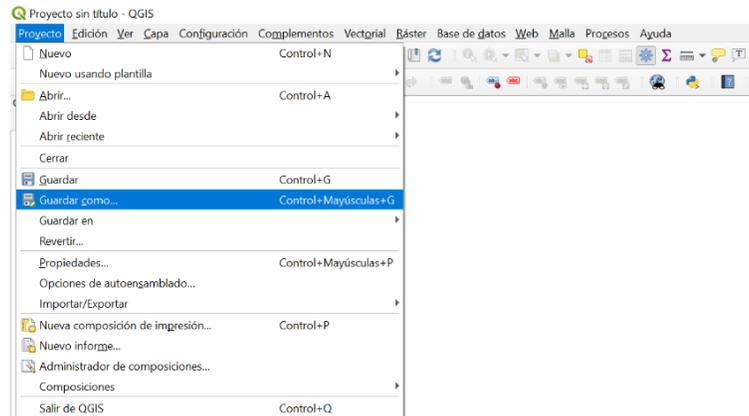
El sistema de información geográfico utilizado en el marco de este manual será Quantum GIS o “QGIS”, software de código abierto comúnmente utilizado en organizaciones públicas y privadas. El entorno del programa se gráfica a continuación:



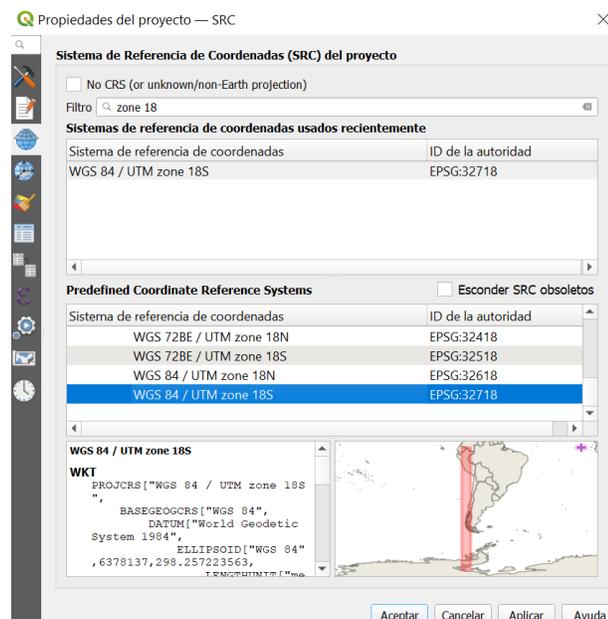
2. Ejercicio 1: Despliegue y visualización de información espacial en QGIS

3. Creación de Proyecto

- i. Instale QGIS y Google Earth. Descargue los materiales de la capacitación y guárdelos en una carpeta de ubicación conocida llamada “Materiales”.
- ii. Para comenzar, es necesario crear un espacio de trabajo en el cual se registren y guarden los procesos y archivos utilizados, para que puedan ser consultados en otro momento. Para ello, seleccione la pestaña “Proyecto”, en la barra superior del programa y luego “Guardar como...”, a continuación, asigne una ubicación y nombre al archivo de proyecto como “Humedales Urbanos” de extensión “.QGZ”:



- iii. Una vez creado el proyecto, definiremos el sistema de coordenadas según lo solicitado por la ficha de postulación del Ministerio de Medio Ambiente, la cual solicita: Datum: World Geodetic System 1984 (WGS 84), Proyección: Universal Transversal de Mercator (UTM) y Huso: 19 sur o 18 sur para proyectos localizados en las regiones del sur de Chile. Para asignar estos parámetros, seleccione “Proyecto”, en el menú principal, seguido de “Propiedades”, ante lo cual se desplegará la ventana “Propiedades del proyecto”, seleccione la tercera pestaña “SRC” y busque el sistema de referencias de coordenadas (SRC) a utilizar. Como la comuna en la que trabajaremos al avanzar en este manual está localizada al oeste del meridiano 72, el huso a utilizar será 18S:

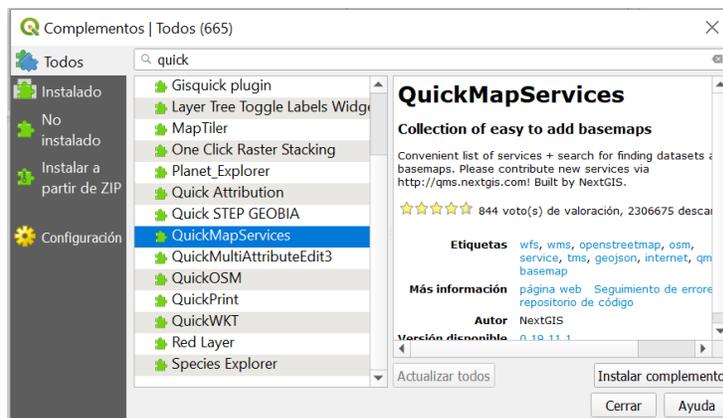


4. Mapa Base

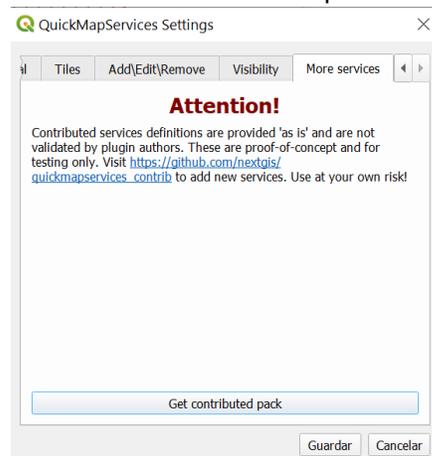
- i. Antes de comenzar a añadir las capas necesarias para realizar este ejercicio, es de utilidad añadir un Mapa base que servirá tanto de referencia a lo largo del análisis como imagen de fondo para la construcción del mapa final. Para ello, en QGIS es necesario añadir el complemento denominado “QuickMapServices”, para ello, en la pestaña “Complementos”, seleccionar “Administrar e instalar complementos...”



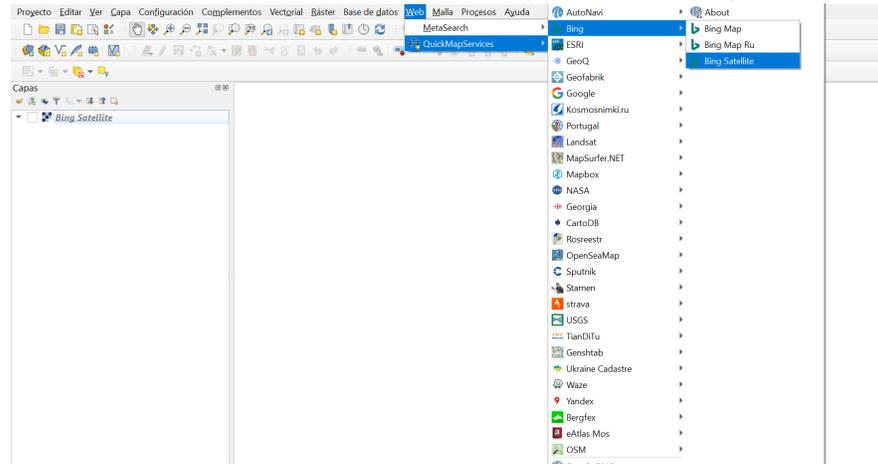
- ii. Se generará una nueva ventana con un buscador, en el cual debe escribir el nombre del mencionado complemento o deslizar la barra lateral hasta encontrarlo. A continuación, seleccionar instalar complemento.



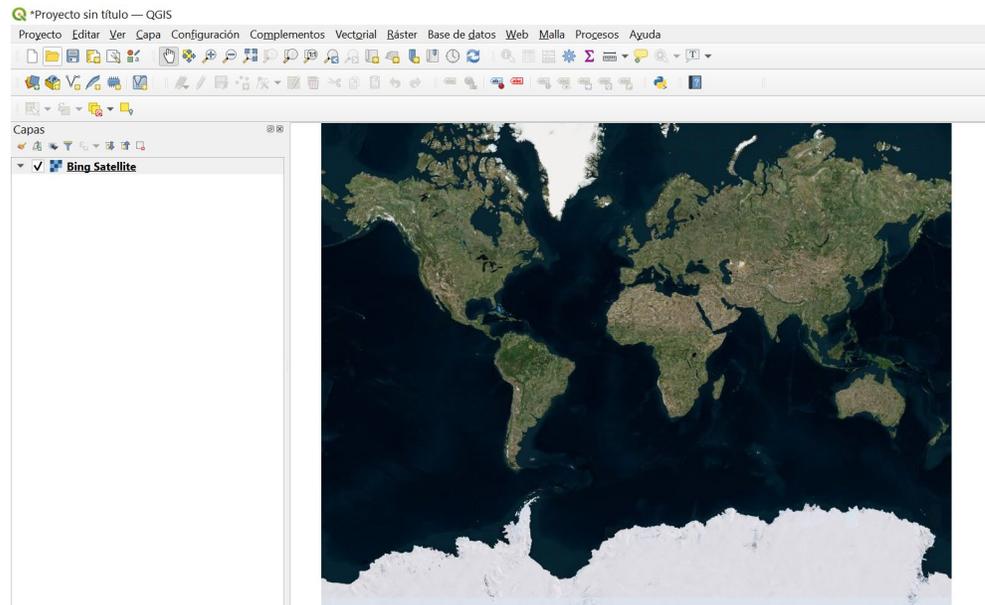
- iii. Una vez finalizada la instalación, en la pestaña “Web”, seleccione “QuickMapServices” y luego “Settings”. Aquí, en la pestaña “More services” seleccione “Get contributed pack”:



- iv. Luego, vuelva a la pestaña “Web”, seleccione “QuickMapServices” y luego aparecerá una opción para añadir capas de información geográficas por medio de servicios web, dentro de esta, seleccione “Bing”, usaremos “Bing Satellite”:

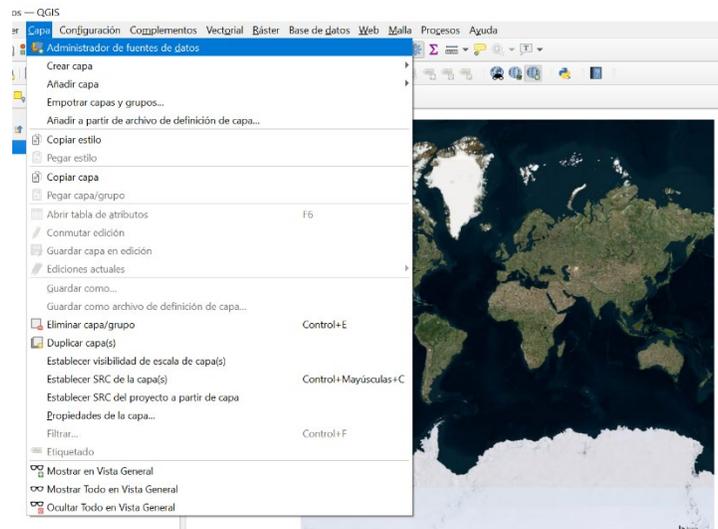


- v. Se desplegará un mapa base de escala mundial:

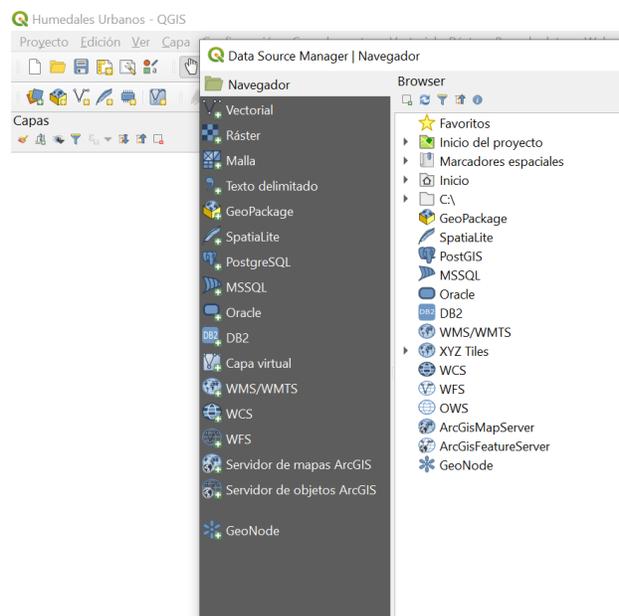


5. Despliegue y visualización de información

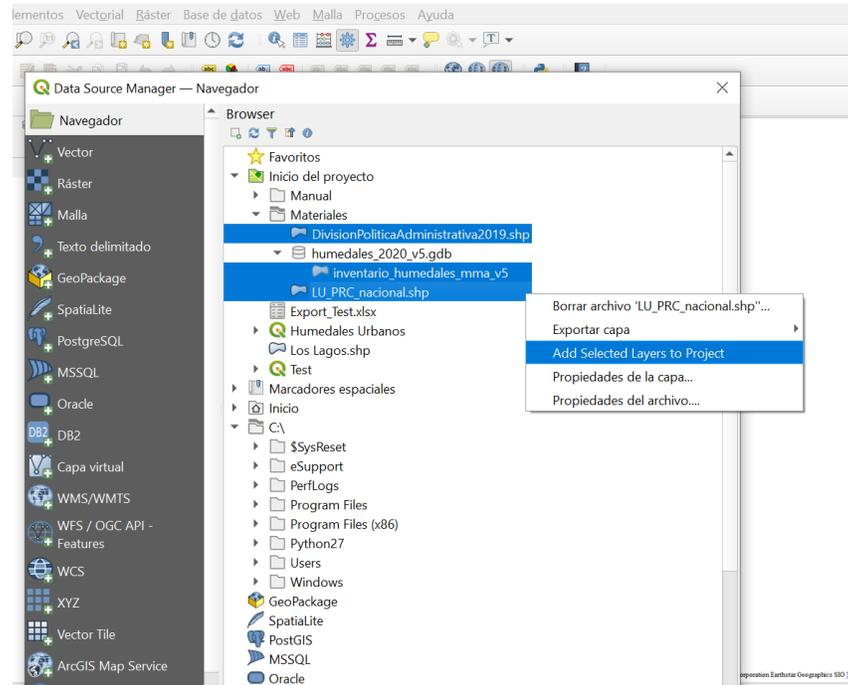
- i. Desde el explorador de su computador, diríjase a la carpeta “Materiales” y descomprima los archivos. Se extraerán diversos archivos con el mismo nombre que corresponden a los archivos que componen las capas vectoriales llamadas “Shapefiles”, estos archivos incorporan atributos, información geométrica y topológica de las capas que se utilizarán en los siguientes ejercicios. Desde QGIS y otros SIG, esta suma de archivos con el mismo nombre se visualiza como una sola capa.
- ii. Para añadir las capas de trabajo, ir a pestaña “Capa”, seleccionar “Administrador de Fuentes de datos”:



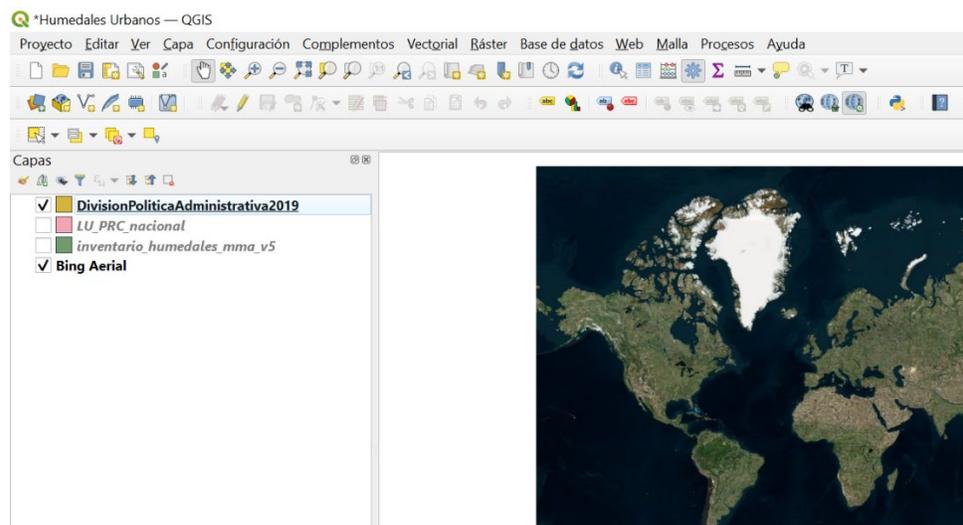
- iii. Aparecerá una nueva llamada “Administrador de fuentes de datos” en la cual se pueden visualizar todas las carpetas y archivos del computador.



- iv. Desde la carpeta donde se encuentran los archivos adjuntados (Materiales), seleccione todas las capas que allí se encuentran (inventario, división administrativa y límites urbanos). Luego haga click derecho y seleccione “Add selected layer to Project” :

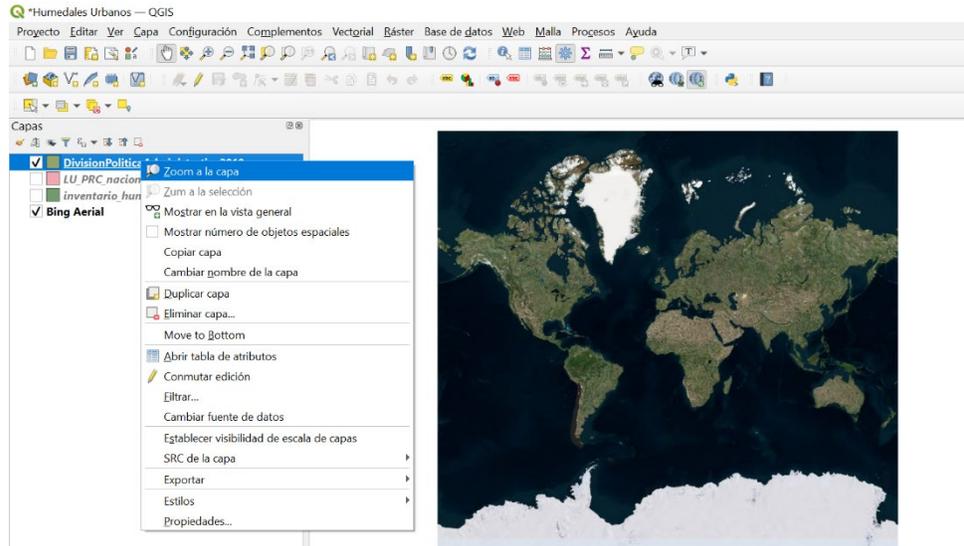


- v. Aparecerán las capas activadas en el visualizador, con una simbología aleatoria asignada. El orden de las capas en la ventana “Capas” es importante ya que representará el orden de las entidades en el visualizador de mapa. A continuación, haga click en el recuadro blanco que está a un costado de cada capa para dejar solo las capas “DivisiónpoliticaAdministrativa2019” y “Bing Aerial” activadas y ordenadas de la siguiente manera:

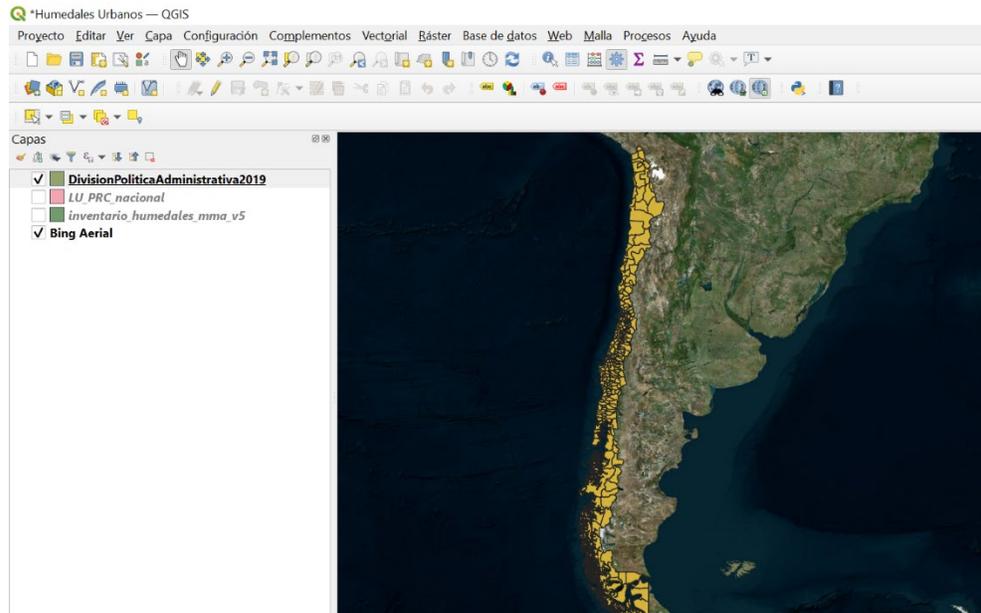


6. Visualización de entidades

- i. Es posible acercar el visualizador espacial de manera tal que sean visibles las capas añadidas según una entidad o grupo de entidades. Una capa está formada por una o más entidades por lo que, para visualizar la capa completa de límites comunales, haga click derecho en “DivisionpoliticaAdministrativa2019” y luego en “Zoom a la capa” tal como muestra la siguiente imagen:

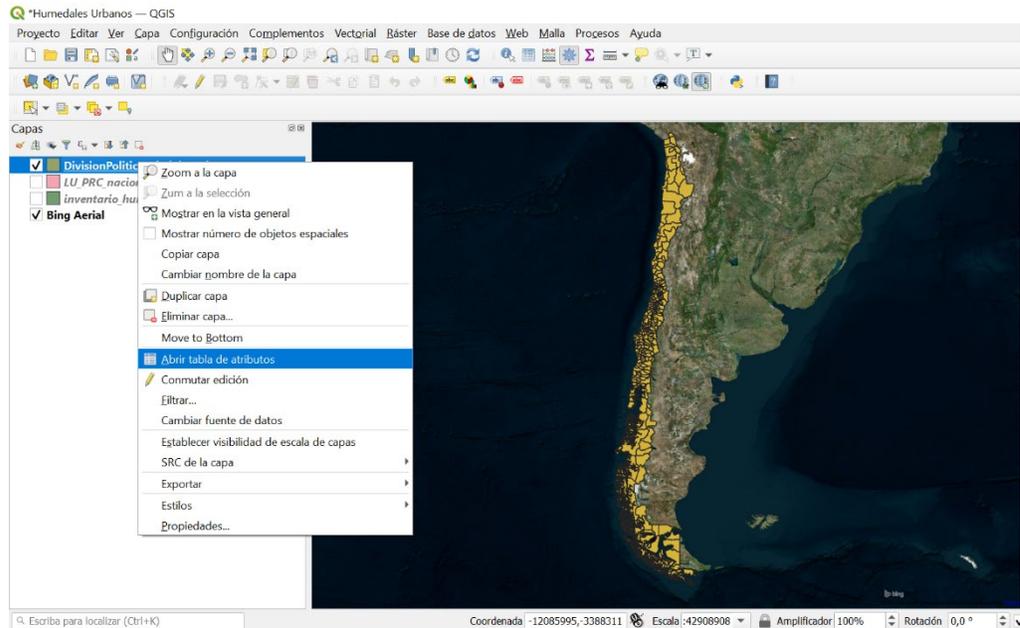


A continuación, se desplegará la capa completa sobre el mapa base, en esta capa, las entidades espaciales que la conforman son las comunas en formato polígono:

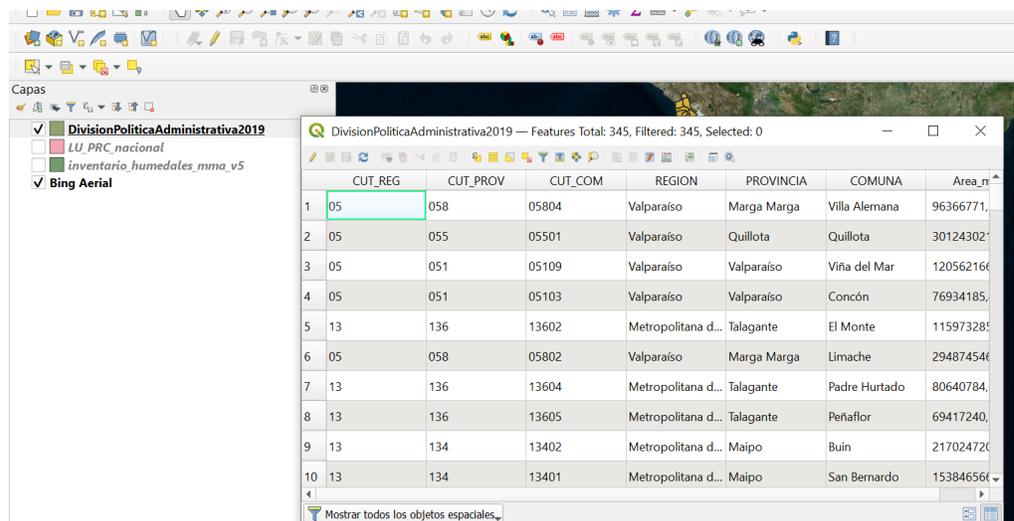


7. Consulta de Atributos

- i. Cada entidad de la capa posee una serie de atributos que se encuentran asignados previamente en formato tabular, para consultarlos, haga click derecho sobre la capa “DivisionPoliticaAdministrativa2019” y seleccione la opción “Abrir tabla de atributos”, tal como muestra la siguiente imagen:

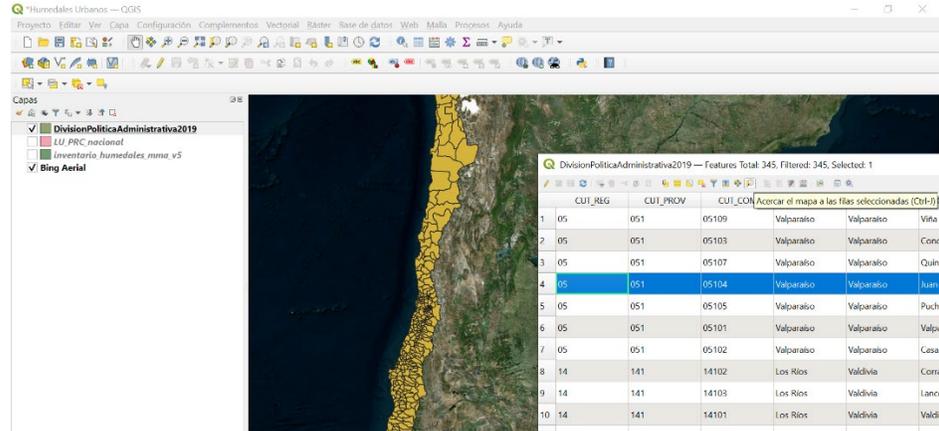


- ii. Se desplegará una tabla que contiene una serie de atributos almacenadas en forma de “Campos” (columnas), para cada entidad espacial representada en el mapa (filas). La tabla de atributos permite, además de consultar la información almacenada para cada entidad, administrar, agregar y eliminar información a través de la modificación de los campos que contienen dichos atributos. Puede navegar por la tabla para consultar la información disponible y ordenar las entidades espaciales por campo haciendo doble click en el nombre.



	CUT_REG	CUT_PROV	CUT_COM	REGION	PROVINCIA	COMUNA	Area_m
1	05	058	05804	Valparaíso	Marga Marga	Villa Alemana	96366771,
2	05	055	05501	Valparaíso	Quillota	Quillota	30124302,
3	05	051	05109	Valparaíso	Valparaíso	Viña del Mar	120562166,
4	05	051	05103	Valparaíso	Valparaíso	Concón	76934185,
5	13	136	13602	Metropolitana d...	Talagante	El Monte	115973285,
6	05	058	05802	Valparaíso	Marga Marga	Limache	294874546,
7	13	136	13604	Metropolitana d...	Talagante	Padre Hurtado	80640784,
8	13	136	13605	Metropolitana d...	Talagante	Peñaflor	69417240,
9	13	134	13402	Metropolitana d...	Maipo	Buín	217024720,
10	13	134	13401	Metropolitana d...	Maipo	San Bernardo	153846566,

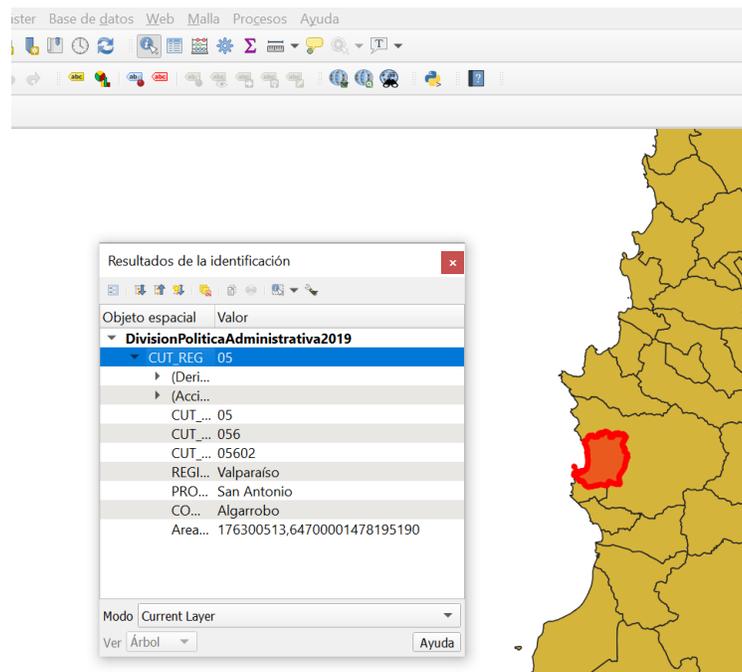
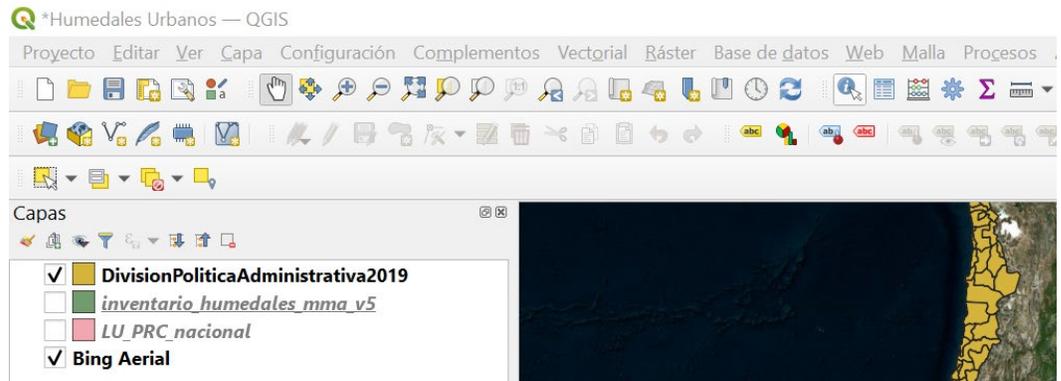
- iii. En la tabla de atributos, es posible seleccionar una o más entidades. Para consultar la localización de una de ellas, haga click en cualquiera de las filas de la tabla y luego seleccione el icono lupa del panel de opciones “Acercar mapa a las filas seleccionadas”. A continuación, se muestra un ejemplo de San Antonio, en la Región de Valparaíso.



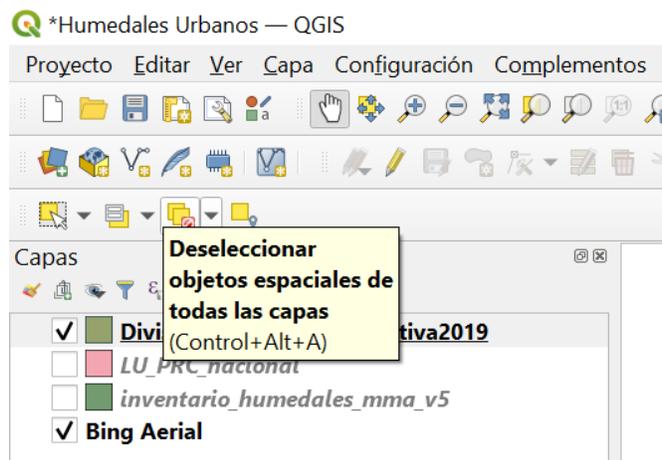
- iv. En la capa “DivisiónpoliticaAdministrativa2019”, existe información administrativa desagregada en escala regional, provincial y comunal, codificada con reglas utilizadas por diversas instituciones públicas en el país. Para consultar las diferentes escalas existen campos de código, con el prefijo “CUT” (imagen anterior) y de nombre, tal como muestra la siguiente imagen:

REGION	PROVINCIA	COMUNA
Tarapacá	Tamarugal	Pica
Tarapacá	Tamarugal	Colchane
Tarapacá	Tamarugal	Huara
Tarapacá	Tamarugal	Pozo Almonte
Tarapacá	Tamarugal	Camiña
Tarapacá	Iquique	Iquique
Tarapacá	Iquique	Alto Hospicio

- v. **Adicional:** También puede consultar información de cada entidad con el “Identificador de objetos espaciales”, que permite visualizar los datos de los atributos en forma de ficha que recopila los campos para la entidad espacial seleccionada (2 imágenes que siguen)

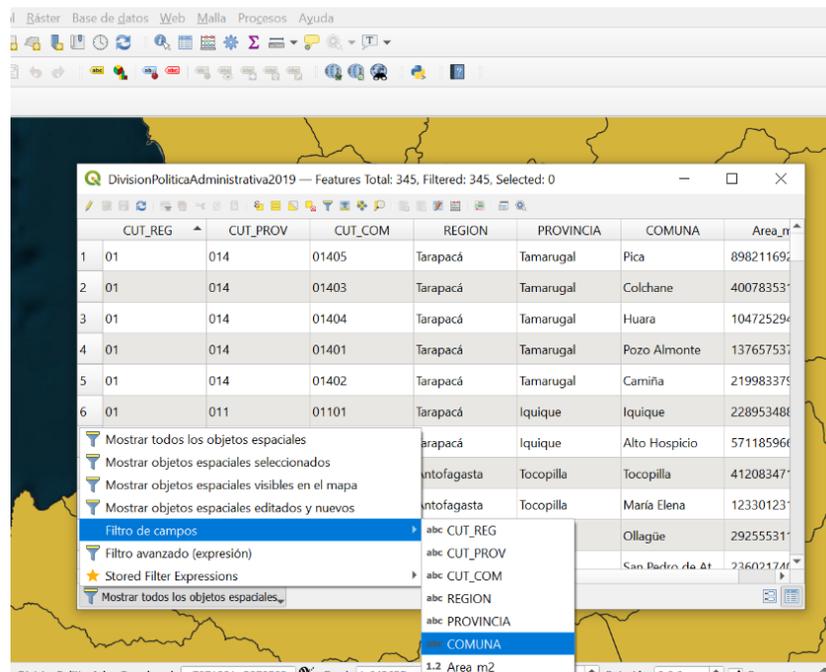


- vi. Una vez seleccionada una o varias entidades, es posible deseleccionar y volver a seleccionar con las herramientas disponibles en la barra, según se muestra a continuación:



8. Focalización a escala comunal:

- i. Para analizar las demás capas de información a escala comunal, nos enfocaremos en la comuna de San Pedro de La Paz. Puede realizar los pasos anteriormente explicados para seleccionar dicha comuna desde la tabla de atributos.
- ii. **Adicional:** Otra manera de seleccionar desde la tabla de atributos es usar la herramienta “Filtro de Campos”, disponible en la barra inferior de la tabla de atributos. Esta herramienta permite elegir un campo, en este caso “COMUNA”, y buscar con escritura la comuna en cuestión. Las siguientes imágenes muestran la secuencia de pasos para seleccionar a través de esta herramienta:



Vectorial Bástter Base de datos Web Malla Procesos Ayuda

DivisionPoliticaAdministrativa2019 — Features Total: 345, Filtered: 345, Selected: 0

	CUT_REG	CUT_PROV	CUT_COM	REGION	PROVINCIA	COMUNA	Area_
1	01	014	01405	Tarapacá	Tamarugal	Pica	8982116:
2	01	014	01403	Tarapacá	Tamarugal	Colchane	4007835:
3	01	014	01404	Tarapacá	Tamarugal	Huara	1047252:
4	01	014	01401	Tarapacá	Tamarugal	Pozo Almonte	1376575:
5	01	014	01402	Tarapacá	Tamarugal	Camiña	2199833:
6	01	011	01101	Tarapacá	Iquique	Iquique	2289534:
7	01	011	01107	Tarapacá	Iquique	Alto Hospicio	5711859:
8	02	023	02301	Antofagasta	Tocopilla	Tocopilla	4120834:
9	02	023	02302	Antofagasta	Tocopilla	María Elena	1233012:
10	02	022	02202	Antofagasta	El Loa	Ollagüe	2925553:
11	02	022	02203	Antofagasta	El Loa	San Pedro de Atacama	2360217:

abc COMUNA San Pedro de la Paz Case sensitive

proyecto Editar Ver Capa Configuración Complementos Vectorial Bástter Base de datos Web Malla Procesos Ayuda

pas

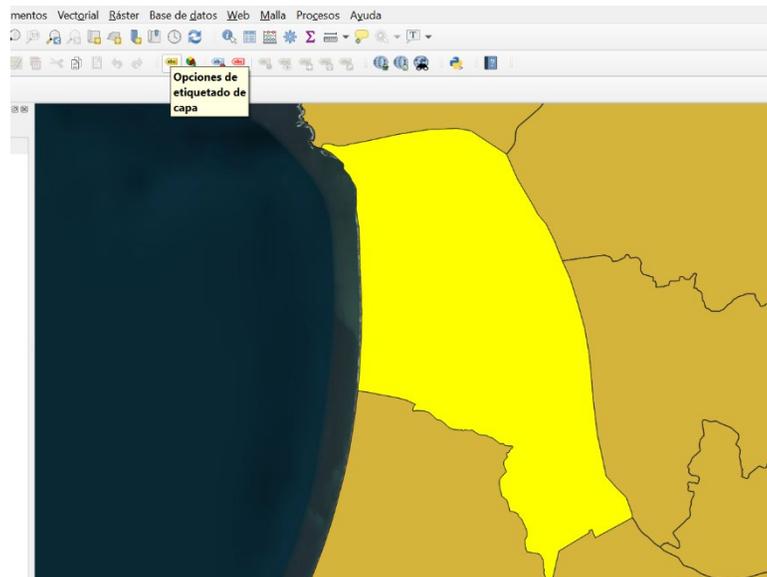
- ✓ DivisionPoliticaAdministrativa2019
- LU_PRC_nacional
- inventario_humedales_mma_v5
- ✓ Bing Aerial

COMUNA	Area_m2
San Pedro de la Paz	11748854.370

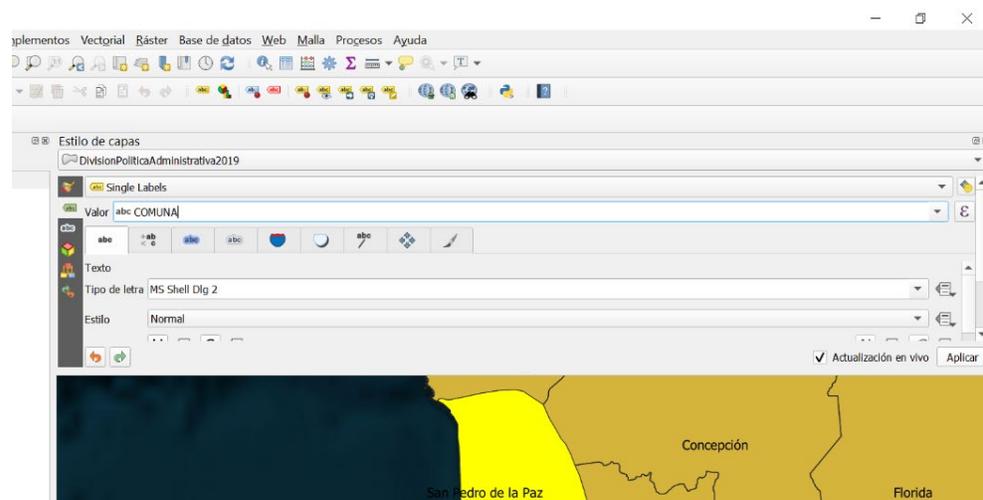


9. Etiquetado

- i. Para su inmediato reconocimiento, es posible etiquetar las entidades de cada capa. Para realizar esto, diríjase al icono de etiqueta “abc”, en la barra de herramientas, correspondiente a “Opciones de etiquetado de capa”.



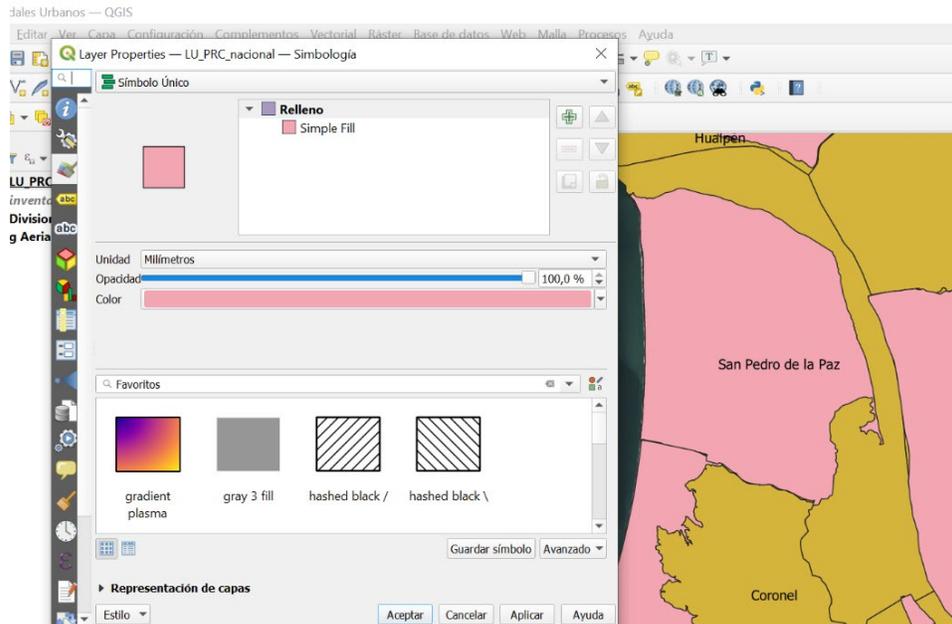
- ii. Se desplegará una ventana llamada “Estilo de capas”, que contiene diferentes opciones para la representación visual de las capas y sus entidades espaciales. Al haber seleccionado previamente el icono de etiquetado, se desplegará esta ventana con la pestaña de etiquetas directamente seleccionada. En esta pestaña seleccione “Single labels” y luego el campo a representar, en este caso “COMUNA”, además en esta pestaña, puede personalizar el estilo de las etiquetas, cambiando el formato de letra, color, posición y fondo, entre otras opciones de estilo.



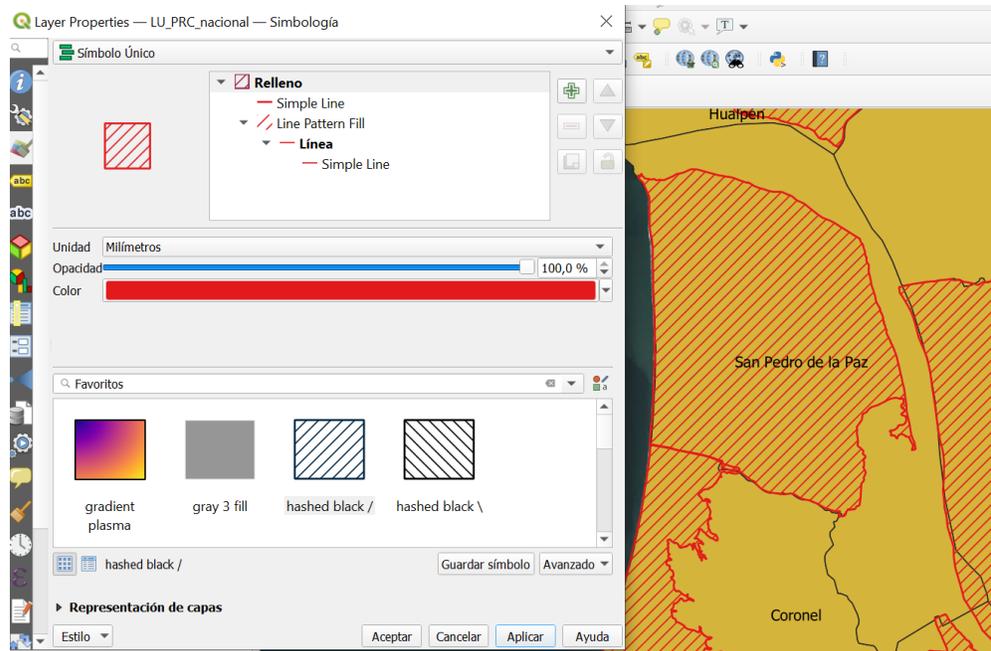
- iii. Una vez etiquetadas, seleccione “Aplicar” y ya puede deseleccionar la comuna, previamente seleccionada (en amarillo).

10. Simbología

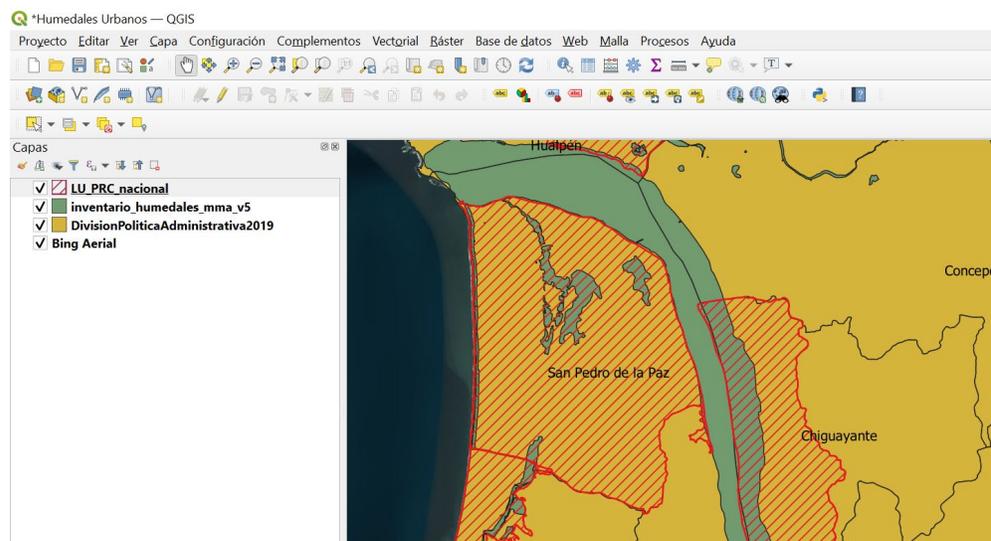
- i. A continuación, reordene las capas para visualizar el instrumento de planificación territorial límite urbano, correspondiente a la capa “LU_PRC_nacional”, la cual debe quedar sobre la capa inventario de humedales. Luego, para asignar simbología, haga doble click en el recuadro del color de la capa, a un costado del nombre y se desplegará la ventana “Layer properties” y la pestaña “Simbología”, en la cual existen diversas opciones de representación espacial de las capas.



- ii. Para una mejor visualización de las capas, cambiaremos la simbología correspondiente a límites urbanos, a un tachado simple, que nos permita ver, a la vez, las demás capas con las que trabajaremos. Para ello, seleccione el tipo de símbolo “Hashed black / “, para cambiar su color, seleccione “Simple line” → Color, realice la misma operación en “Linea”: “Simple line”.



- iii. De igual manera, repita el proceso para la capa inventario de humedales, activándola y asignando un color que los represente según asociación natural. La asociación natural en cartografía permite identificar elementos de la realidad fácilmente mediante la asignación de características simbólicas de los objetos representados, ej: Azul para agua, Verde para vegetación, Naranja para fuego etc.



11. Consulta de campos y entidades de humedales y Límite Urbano.

- i. Al ser capas oficiales, estos campos serán esenciales para obtener información requerida para la postulación en la Ficha establecida por el Ministerio del Medio Ambiente. A continuación, repita los procesos de selección y consulta de información para ambas capas. En la siguiente imagen se muestra un ejemplo de esta exploración, en la que se representa el área en kilómetros cuadrados y hectáreas correspondiente a cada humedal.

inventario_humedales_mma_v5 — Features Total: 112507, Filtered: 112507, Selected: 0

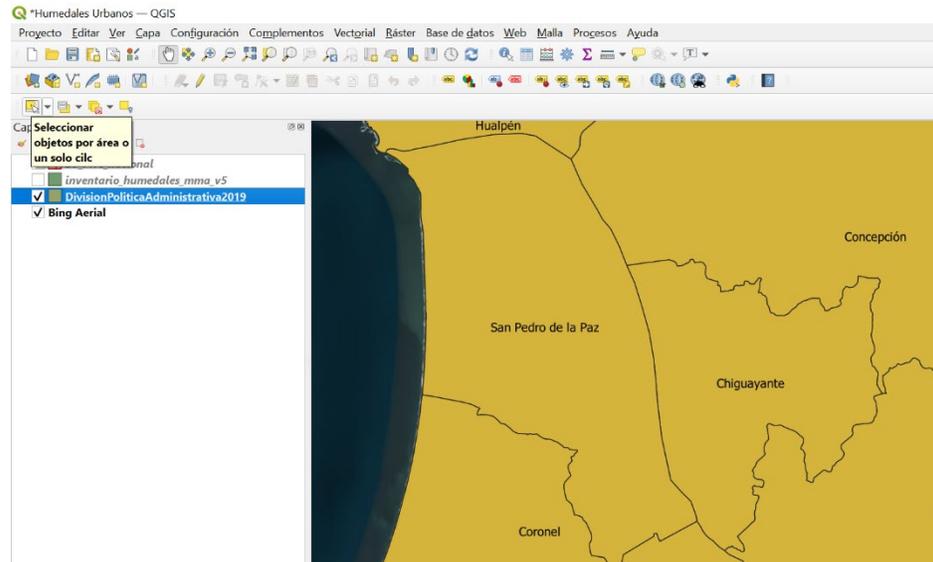
UBC	NOM_CUEN	Shape_Length	Shape_Area	Area_Km1	Area_ha_LU	area_ha
		152,724635581...	715,539001299...	0,00071553900...	NULL	0,07155390012...
		1908,12012962...	210937,215299...	0,21093721529...	NULL	21,0937215299...
		2210,90969279...	181895,231641...	0,18189523164...	NULL	18,1895231641...
		2049,32370964...	83294,2542415...	0,08329425424...	NULL	8,32942542415...
		5189,03142543...	1673235,08952...	1,67323508952...	NULL	167,323508952...
		527,958771614...	11241,9162102...	0,01124191621...	NULL	1,12419162102...
		11494,9469976...	873584,298602...	0,87358429860...	NULL	87,3584298602...
		21681,6176038...	1679871,11303...	1,67987111303...	NULL	167,987111303...
		1239,08388079...	8841,73735540...	0,00884173735...	NULL	0,88417373554...
0		441,575546928...	3499,70554653...	0,00349970554...	NULL	0,34997055465...
1		17916,9449946...	1708832,80383...	1,70883280383...	NULL	170,883280383...

Mostrar todos los objetos espaciales

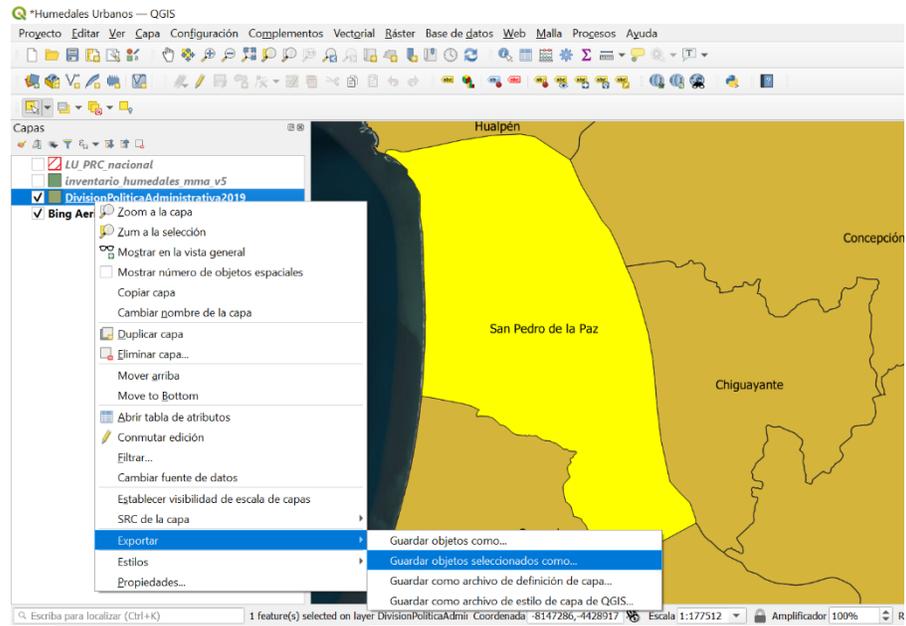
3. Ejercicio 2: Análisis espacial exploratorio a escala municipal

12. Exportación límite comunal

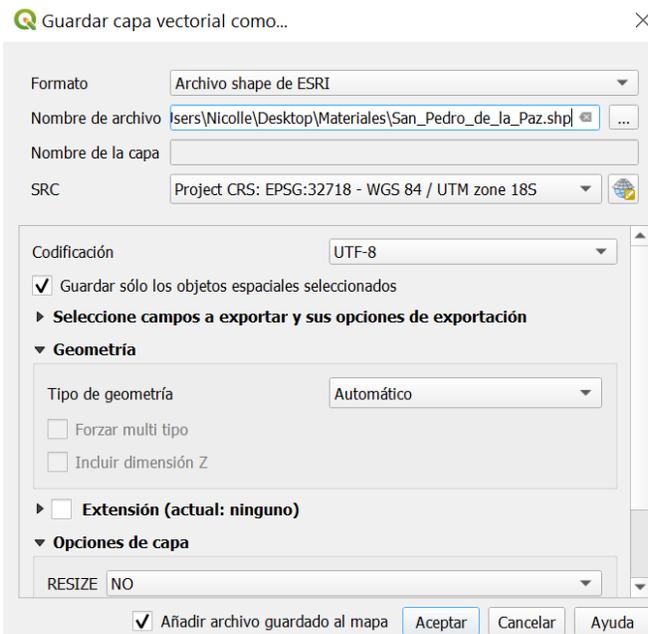
- i. Para definir el espacio de trabajo a escala comunal es necesario generar una capa que delimite la extensión espacial de las capas a utilizar, la cual será generada a partir de la selección y exportación desde la capa “DivisionPoliticaAdministrativa2019”. Para ello, seleccionar directamente la comuna a exportar con “Seleccionar objetos por área o un solo click”, también puede seleccionar por entidad en la tabla de atributos, usando el filtro “Comuna” ya descrito en párrafos anteriores.



- ii. Al dar click, la comuna seleccionada se mostrará en amarillo, lo que indicará que está listo para hacer la exportación.
- iii. A continuación, haga click derecho en la capa “DivisionPoliticaAdministrativa2019” y seleccione “Exportar”, seguido de “Guardar objetos seleccionados como”, tal y como muestra la siguiente imagen.

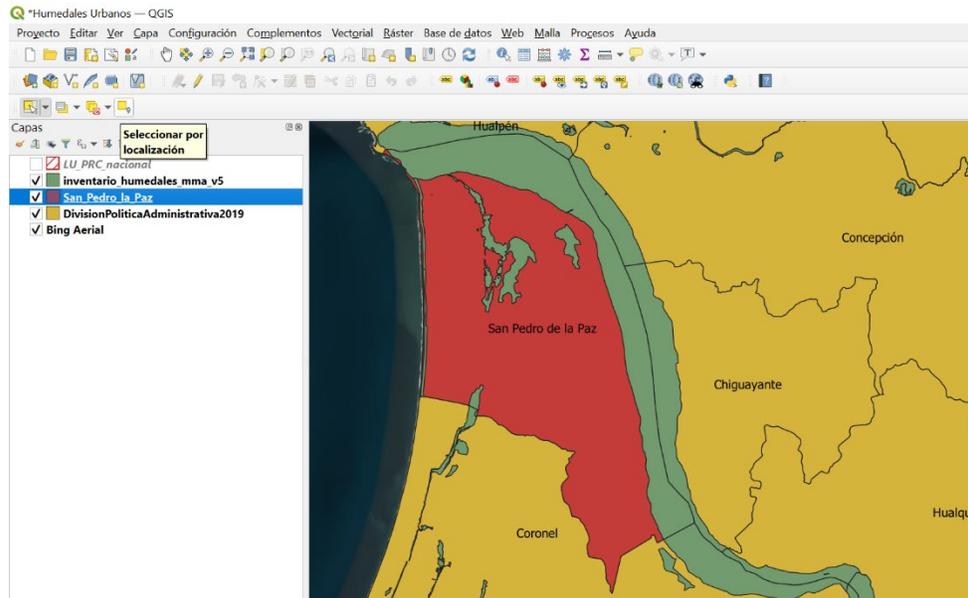


- iv. Con lo anterior, se desplegará la ventana “Guardar capa vectorial como”, en la que se definirá el nombre, ubicación y el sistema de coordenadas del archivo nuevo, el cual contendrá el límite comunal ya seleccionado. El formato por seleccionar será “Archivo Shape de Esri”, el nombre será San_Pedro_La_Paz.shp y el sistema de referencia de coordenadas (SRC) será WG84 /UTM zone 18S, el cual corresponde al solicitado para la postulación del humedal, para esta zona del país. Al finalizar la exportación, la capa creada será añadida al espacio de trabajo. Los parámetros señalados se ilustran en la siguiente imagen:

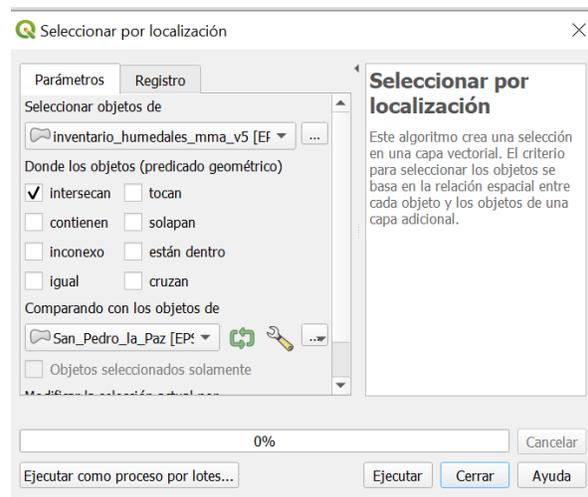


13. Selección y exportación de humedales

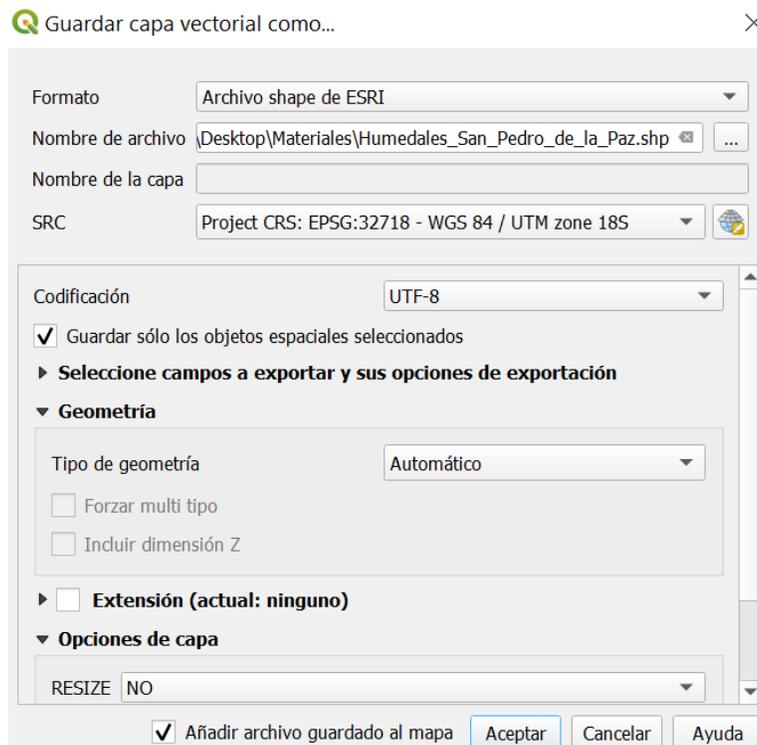
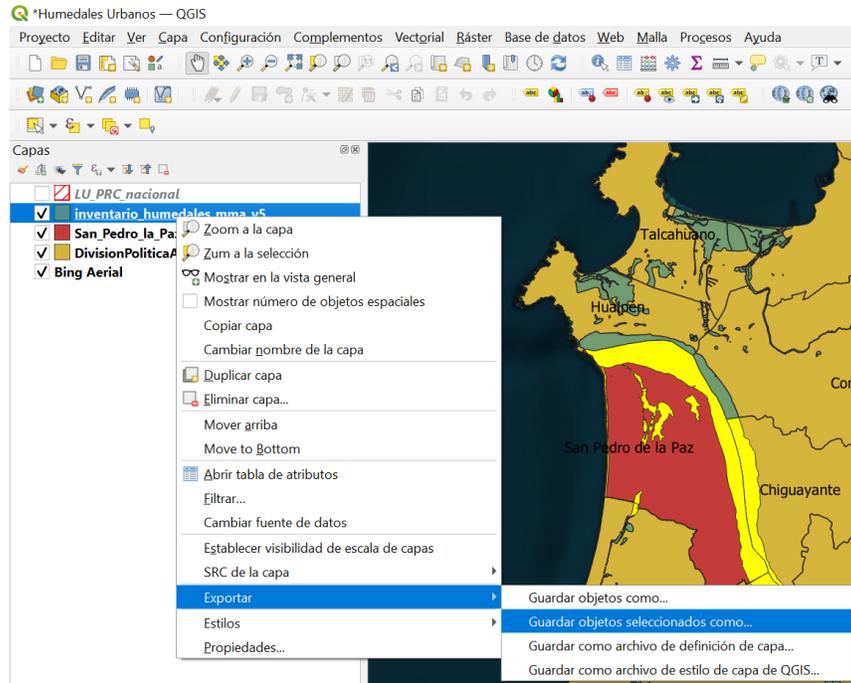
- i. La capa exportada servirá para seleccionar todos los humedales que se encuentren dentro o en contacto con el límite comunal. Para ello, seleccionar el icono de la herramienta “Selección por localización”, tal como se muestra en la siguiente imagen:



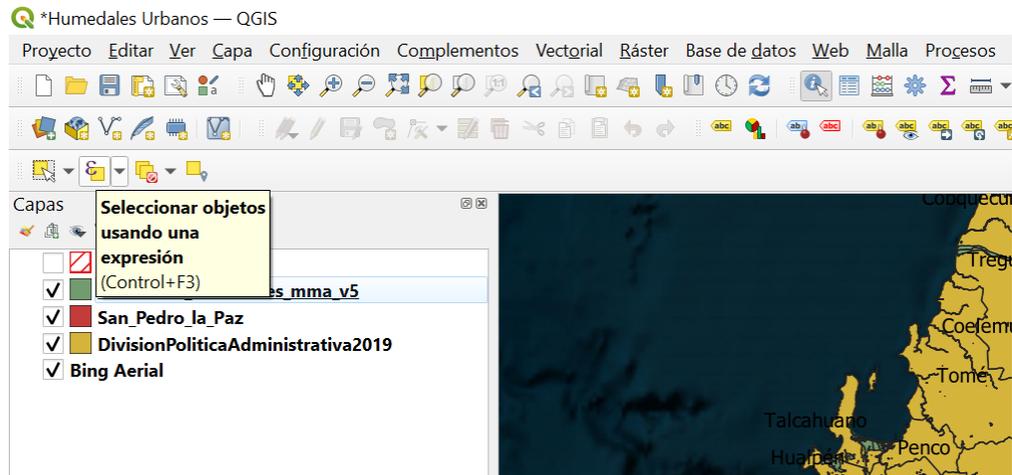
- ii. Se desplegará una ventana en la que debe señalar de la cual los objetos o entidades serán seleccionadas y la capa que sirve de “Mascara” o elemento seleccionador (San_Pedro_la_Paz). Luego seleccione “Ejecutar”. Los parámetros de la herramienta junto a las capas para cada sección se ilustran en la siguiente imagen:



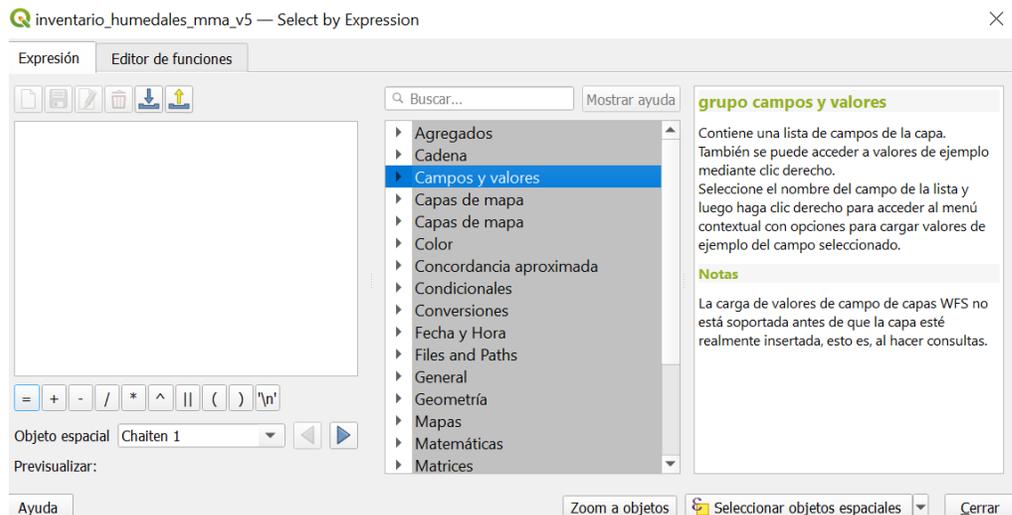
- iii. El resultado del proceso anterior es la selección de todos los humedales que interceptan con el límite de la comuna San Pedro de la Paz. Para exportar los humedales seleccionados, repetir pasos de exportación realizados anteriormente, pero esta vez sobre la capa de humedales y nombrándola “Humedales_San_Pedro_de_la_Paz”:



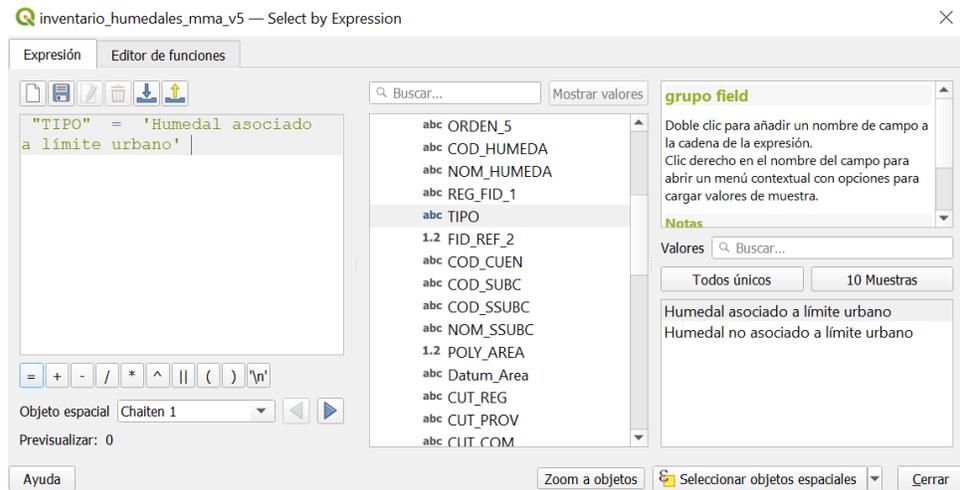
- iv. **Adicional:** Tipo de humedal: selección por atributos: También es posible seleccionar por atributos, lo cual permite seleccionar entidades de una capa que cumplen con criterios específicos, por ejemplo, es posible seleccionar sólo humedales urbanos, o sólo humedales de una comuna/región/provincia determinada. Para realizar este tipo de selección, dar click en “Seleccionar objetos usando una expresión”.



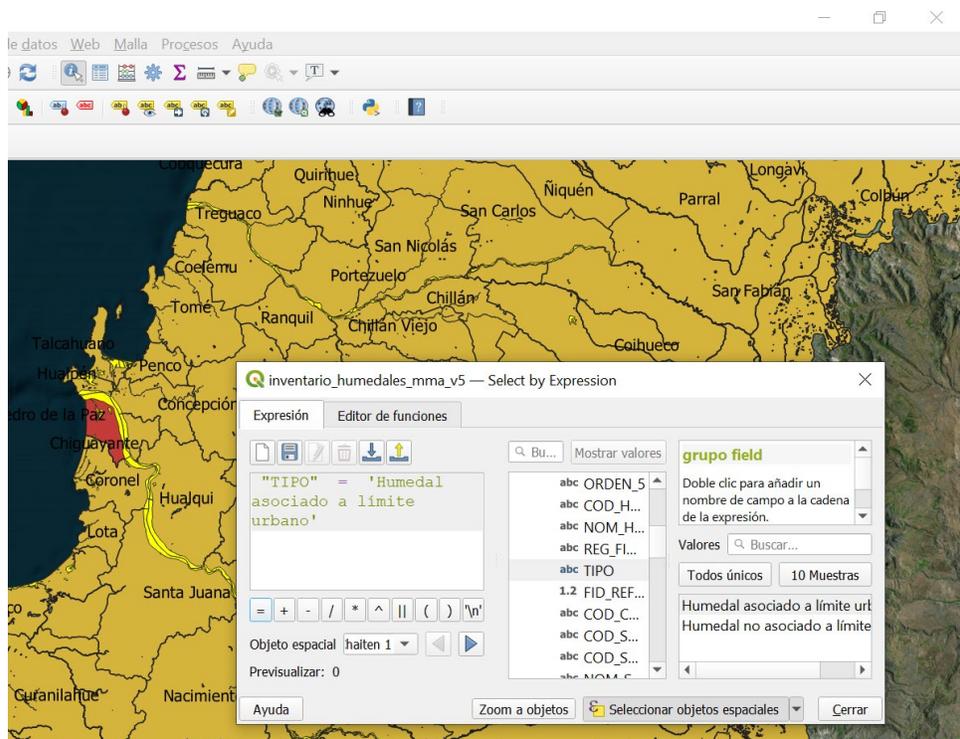
- v. Se desplegará la ventana de la herramienta, en la cual se debe seleccionar “Campos y valores” lo que desplegará la lista de campos.



- vi. A continuación, se debe dar doble click en el campo que se desea establecer como atributo, por ejemplo “Tipo”, el que servirá seleccionar sólo humedales urbanos. En este punto, se construirá la expresión del criterio para la selección, para lo cual se debe añadir, en la sección “Expresión” un símbolo =. Luego, en la sección “Valores”, se desplegarán las opciones de atributos para el campo “Tipo”, en el cual se debe seleccionar “Humedal asociado a límite urbano” el cual al dar doble click será añadido a la sección “Expresión”, tal como se muestra en la siguiente imagen:



- vii. Una vez construida la expresión, dar click en “Seleccionar objetos espaciales”, ante lo cual se seleccionarán todos los humedales urbanos de la capa, haciendo posible su consulta o exportación, según sea el objetivo del análisis.



14. Consulta de atributos de humedales comunales y asignación de nuevos campos

- i. A continuación, consulte los atributos de la capa generada (Humedales_San_Pedro_la_Paz), este ejercicio será útil para identificar características específicas de todos los humedales que están parte o totalmente dentro del límite comunal.

Humedales_San_Pedro_la_Paz — Features Total: 27, Filtered: 27, Selected: 0

DM_SUBC	NOM_CUEN	Shape_Le_1	Shape_Area	Area_Km1	Area_ha_LU	area_ha	
1	io-Bio Bajo	Rio Bio-Bio	49220,1145216...	25884992,4042...	25,8849924042...	NULL	2588,49924042...
2	io-Bio Bajo	Rio Bio-Bio	26902,6161823...	9173639,15849...	9,17363915849...	NULL	917,363915849...
3	io-Bio Bajo	Rio Bio-Bio	17926,1952780...	6993004,98703...	6,99300498703...	NULL	699,300498703...
4	io-Bio Bajo	Rio Bio-Bio	9763,80987990...	1604898,72970...	1,60489872970...	NULL	160,489872970...
5	io-Bio Bajo	Rio Bio-Bio	5398,47318082...	767094,268808...	0,76709426880...	NULL	76,7094268808...
6	io-Bio Bajo	Rio Bio-Bio	8046,14485651...	727762,942470...	0,72776294247...	NULL	72,7762942470...
7	ras entre R...	Costeras e Islas ...	10651,2852795...	450975,615315...	0,45097561531...	NULL	45,0975615315...
8	io-Bio Bajo	Rio Bio-Bio	7957,87879370...	352647,204106...	0,35264720410...	NULL	35,2647204106...
9	ras entre R...	Costeras e Islas ...	3255,21998297...	308025,346526...	0,30802534652...	NULL	30,8025346526...
10	ras entre R...	Costeras e Islas ...	3118,28564875...	291227,726204...	0,29122772620...	NULL	29,1227726204...

Mostrar todos los objetos espaciales

- ii. Es posible editar cada capa, sus entidades y atributos a través de la activación del modo edición, para ello, seleccione “Conmutar el modo edición”, disponible en la tabla de atributos, de la siguiente manera:

Humedales Urbanos — QGIS

Proyecto Editar Ver Capa Configuración Complementos Vectrial Bástier Base de datos Web Malla Procesos Ayuda

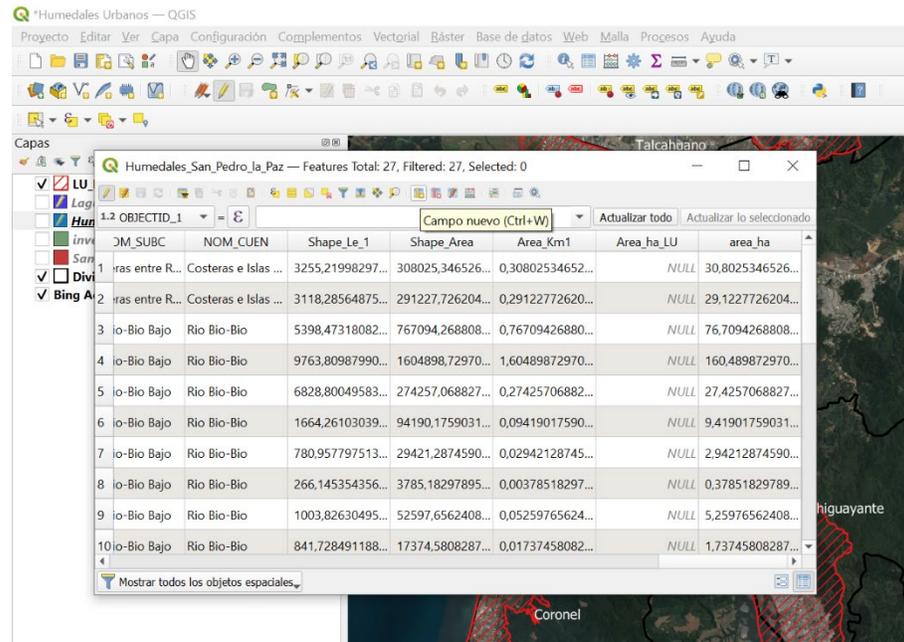
Humedales_San_Pedro_la_Paz — Features Total: 27, Filtered: 27, Selected: 0

OBJECTID_3	OBJECTID	ORDEN_1	ORDEN_2	ORDEN_3		
88975	88978	88978	89010	CONTINENTALES	PALUSTRES	EMERGENTES
88974	88977	88977	89009	CONTINENTALES	PALUSTRES	EMERGENTES
88929	88932	88932	88964	CONTINENTALES	LACUSTRES	PERMANENT
88930	88933	88933	88965	CONTINENTALES	LACUSTRES	PERMANENT
89044	89047	89047	89079	CONTINENTALES	PALUSTRES	EMERGENTES
89045	89048	89048	89080	CONTINENTALES	PALUSTRES	EMERGENTES
88970	88973	88973	89005	CONTINENTALES	PALUSTRES	EMERGENTES
88971	88974	88974	89006	CONTINENTALES	PALUSTRES	EMERGENTES
88968	88971	88971	89003	CONTINENTALES	PALUSTRES	EMERGENTES
88969	88972	88972	89004	CONTINENTALES	PALUSTRES	EMERGENTES
88972	88975	88975	89007	CONTINENTALES	PALUSTRES	EMERGENTES

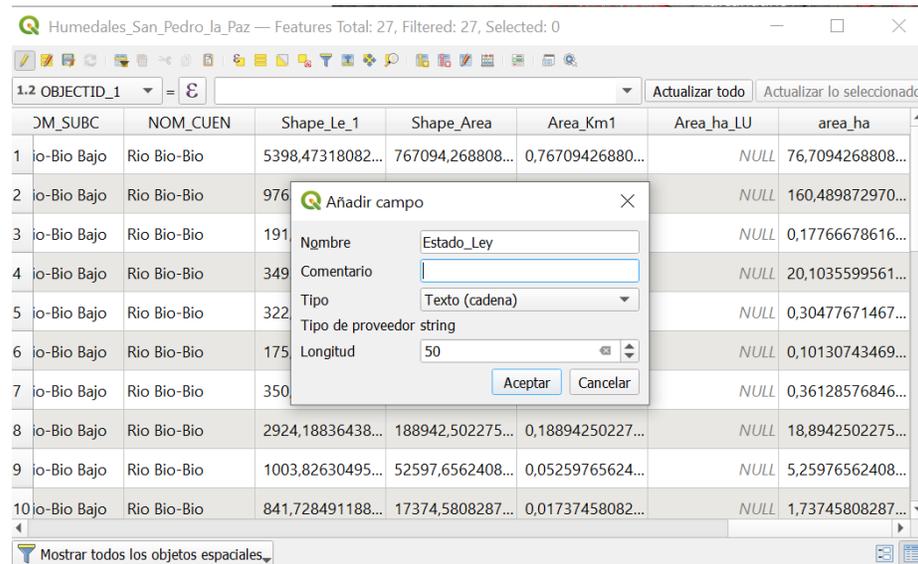
Conmutar el modo edición (Ctrl+E)

Mostrar todos los objetos espaciales

- iii. Posteriormente, seleccione “Campo nuevo” desde la barra asociada al modo edición:



- iv. Con ello, se desplegará una ventana que permite configurar el nuevo campo, esta ofrece opciones para definir el nombre del campo y que tipo de atributos se registrarán en el, para esta ocasión, el nuevo campo servirá para identificar el estado del humedal con respecto a la nueva ley de humedales urbanos, por lo que el tipo de campo debe ser “Texto” y la longitud (número máximo de caracteres) será 50:



- v. Luego de dar click en aceptar, podrá visualizar el nuevo campo, así como editar la información que le corresponde a cada humedal. En esta ocasión, identificará el humedal que será objeto de postulación en el ejercicio práctico el cual corresponde

a “Laguna Chica de San Pedro”. Seleccione el mencionado humedal y diríjase al nuevo campo, asigne el texto “A postular”, de la siguiente manera:

Humedales_San_Pedro_la_Paz — Features Total: 27, Filtered: 27, Selected: 1

1.2 OBJECTID_1	ORDEN_4	ORDEN_5	COD_HUMEDA	NOM_HUMEDA	REG_FID_1	T
18	SIN CLASIFICAR	SIN CLASIFICAR	HUR-08-45	San Pedro N 7	8_1722	Humedi
19	SIN CLASIFICAR	SIN CLASIFICAR	HUR-08-46	San Pedro N 8	8_1719	Humedi
20	PERMANENTES	PERMANENTES	HUR-08-34	Los Batros	8_1723	Humedi
21	PERMANENTES	PERMANENTES	HUR-08-34	Los Batros	8_2602	Humedi
22	RIO	RIO	HUR-08-78	Ríos Biobío- Laja y Trib.	8_635	Humedi
23	RIO	RIO	HUR-08-78	Ríos Biobío- Laja y Trib.	8_635	Humedi
24	RIO	RIO	HUR-08-78	Ríos Biobío- Laja y Trib.	8_635	Humedi
25	LAGO	LAGO	HUR-08-35	Laguna Chica de San Pedro	8_99	Humedi
26	PERMANENTES	PERMANENTES	HUR-08-34	Los Batros	8_1708	Humedi
27	PERMANENTES	PERMANENTES	HUR-08-34	Los Batros	8_1714	Humedi

Mostrar todos los objetos espaciales.

Humedales_San_Pedro_la_Paz — Features Total: 27, Filtered: 27, Selected: 1

1.2 OBJECTID_1	JM_CUEN	Shape_Le_1	Shape_Area	Area_Km1	Area_ha_LU	area_ha	Estado_Ley
18	io-Bio	129,820812273...	728,811262224...	0,00072881126...	NULL	0,07288112622...	NULL
19	io-Bio	58,5524900349...	136,726006313...	0,00013672600...	NULL	0,01367260063...	NULL
20	io-Bio	6828,80049583...	274257,068827...	0,27425706882...	NULL	27,4257068827...	NULL
21	io-Bio	1664,26103039...	94190,1759031...	0,09419017590...	NULL	9,41901759031...	NULL
22	io-Bio	17926,1952780...	6993004,98703...	6,99300498703...	NULL	699,300498703...	NULL
23	io-Bio	26902,6161823...	9173639,15849...	9,17363915849...	NULL	917,363915849...	NULL
24	io-Bio	49220,1145216...	25884992,4042...	25,8849924042...	NULL	2588,49924042...	NULL
25	io-Bio	5398,47318082...	767094,268808...	0,76709426880...	NULL	76,7094268808...	A postular
26	io-Bio	3493,75947634...	201035,599561...	0,20103559956...	NULL	20,1035599561...	NULL
27	io-Bio	1003,82630495...	52597,6562408...	0,05259765624...	NULL	5,25976562408...	NULL

Mostrar todos los objetos espaciales.

vi. Finalmente, detenga y guarde la edición con las opciones de la barra de herramientas:

Humedales Urbanos — QGIS

Proyecto Editar Ver Capa Configuración Complementos Vectorial Ráster Base de datos Web Malla Procesos Ayuda

Capas

Humedales_San_Pedro_la_Paz — Features Total: 27, Filtered: 27, Selected: 1

1.2 OBJECTID_1	JM_CUEN	Shape_Le_1	Shape_Area	Area_Km1	Area_ha_LU	area_ha	Estado_Ley
18	io-Bio	129,820812273...	728,811262224...	0,00072881126...	NULL	0,07288112622...	NULL
19	io-Bio	58,5524900349...	136,726006313...	0,00013672600...	NULL	0,01367260063...	NULL
20	io-Bio	6828,80049583...	274257,068827...	0,27425706882...	NULL	27,4257068827...	NULL
21	io-Bio	1664,26103039...	94190,1759031...	0,09419017590...	NULL	9,41901759031...	NULL
22	io-Bio	17926,1952780...	6993004,98703...	6,99300498703...	NULL	699,300498703...	NULL
23	io-Bio	26902,6161823...	9173639,15849...	9,17363915849...	NULL	917,363915849...	NULL
24	io-Bio	49220,1145216...	25884992,4042...	25,8849924042...	NULL	2588,49924042...	NULL
25	io-Bio	5398,47318082...	767094,268808...	0,76709426880...	NULL	76,7094268808...	A postular
26	io-Bio	3493,75947634...	201035,599561...	0,20103559956...	NULL	20,1035599561...	NULL
27	io-Bio	1003,82630495...	52597,6562408...	0,05259765624...	NULL	5,25976562408...	NULL

Mostrar todos los objetos espaciales.

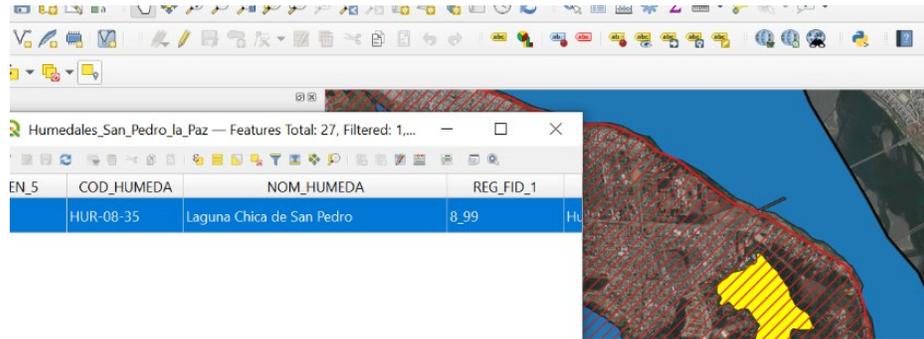
Detener edición

¿Quiere guardar los cambios en la capa Humedales_San_Pedro_la_Paz?

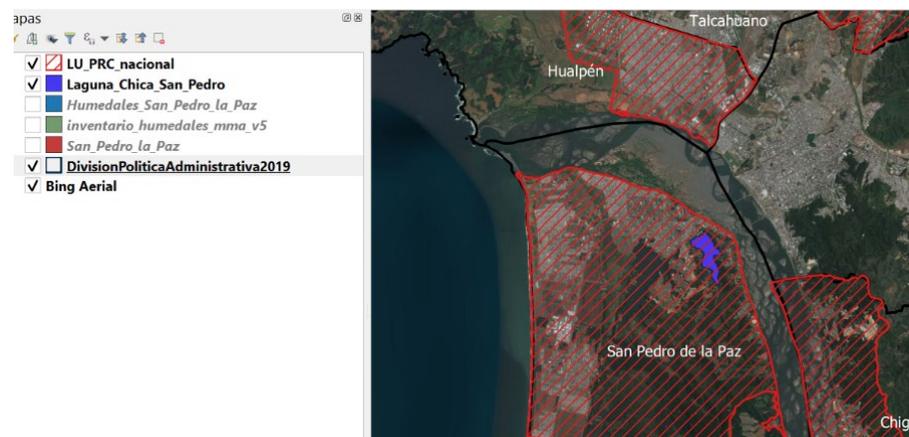
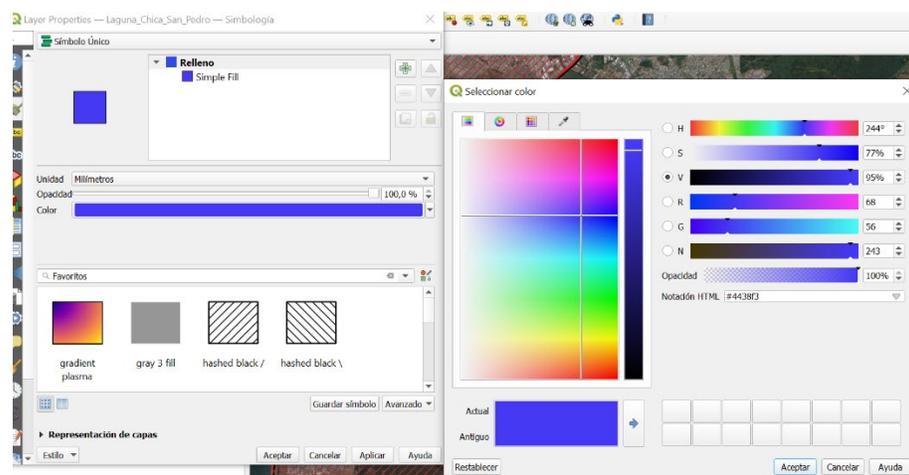
Guardar Descartar Cancelar

15. Selección y exportación de humedal a postular

- i. El campo creado servirá para mantener un registro de los humedales urbanos y su estado en el proceso de declaración. Para postular el humedal se deben cumplir requisitos relacionados al formato e información de la entidad a declarar, para ello, proceda a exportar el humedal seleccionado como “Laguna_chica_San_Pedro.shp” siguiendo los pasos de selección y exportación a shapefile ya descritos.

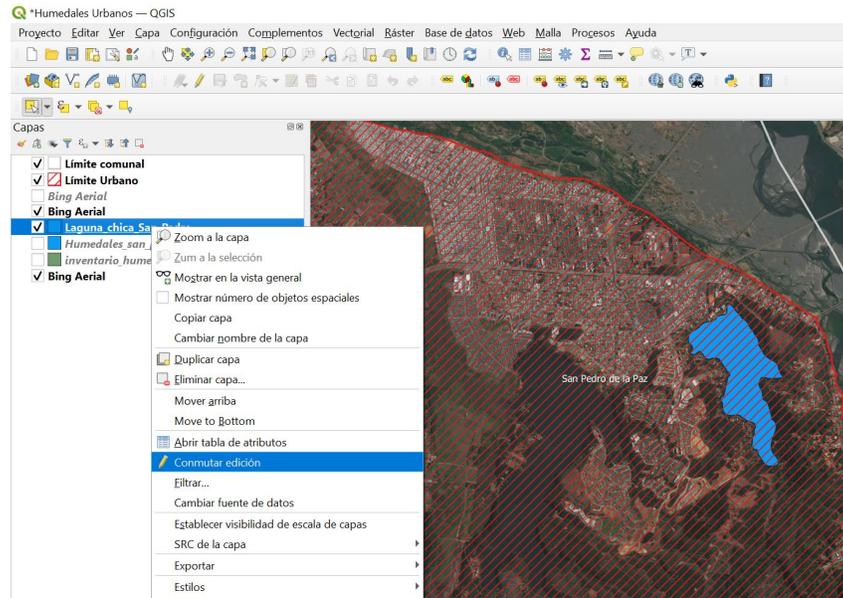


- ii. A continuación, asigne simbología a la nueva capa y reordene las capas anteriores para obtener una representación similar a las siguientes imágenes:

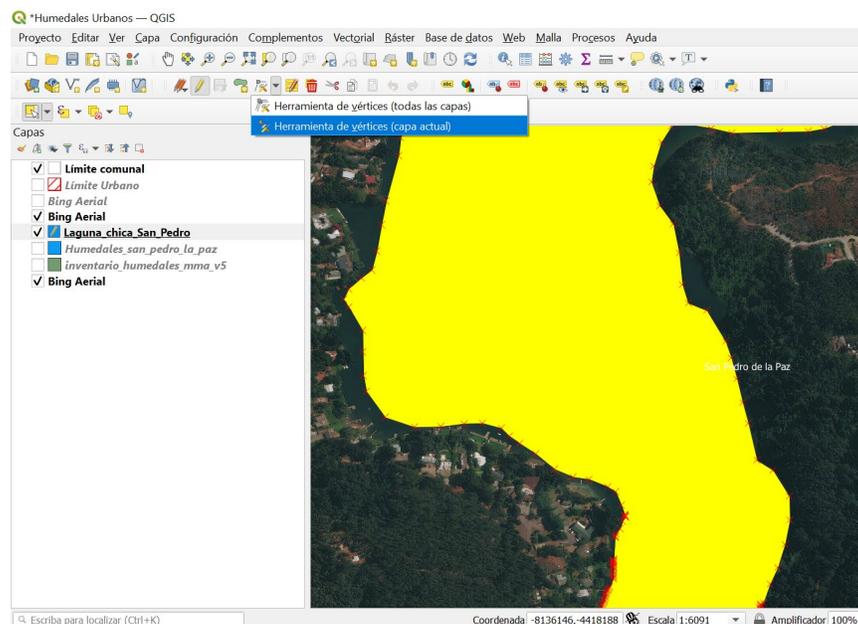


16. Edición de polígonos

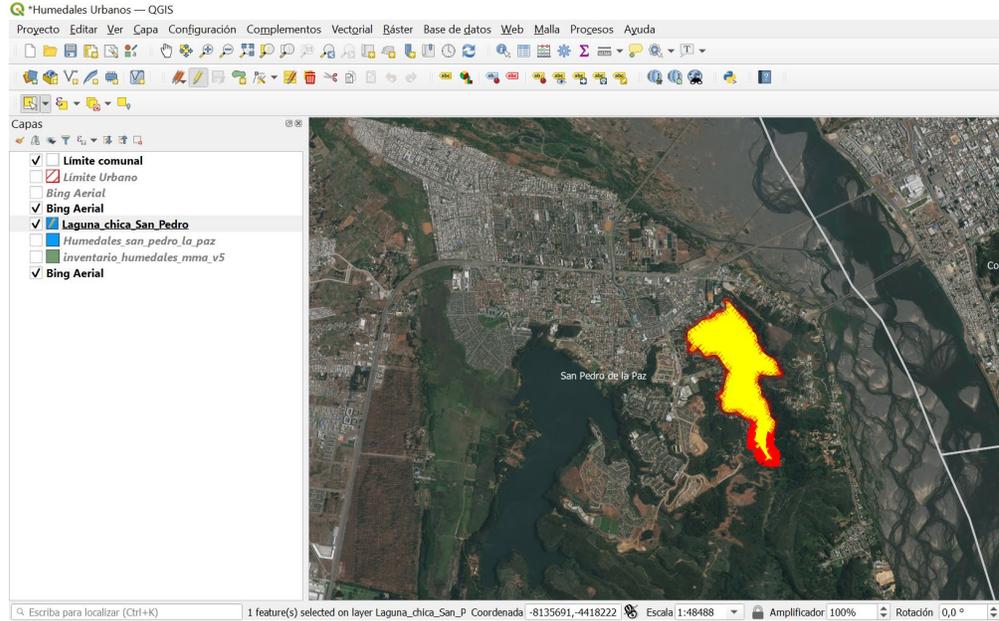
- i. En caso de que las dimensiones o límites del humedal requieran ser modificados, QGIS permite la edición de entidades a través de la activación de “Conmutar edición”, disponible haciendo, seleccionando con el botón derecho del ratón. Esta opción abrirá el modo edición ya que, de no ser activada, las entidades no pueden ser modificadas:



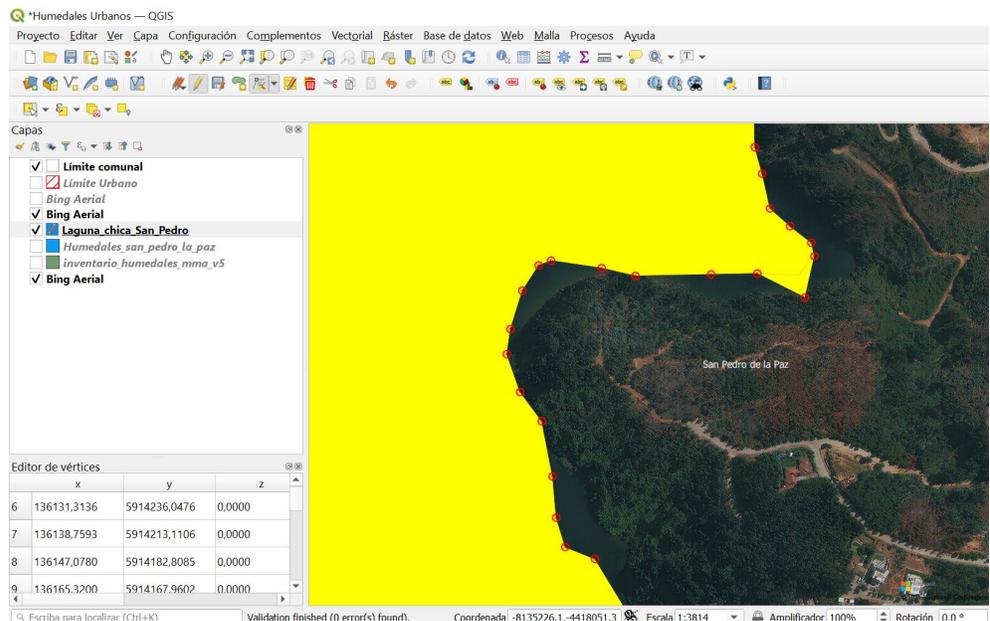
- ii. A continuación, para visualizar los vértices a editar, seleccione la herramienta de vértices (capa actual), disponible en la barra de herramientas de edición:



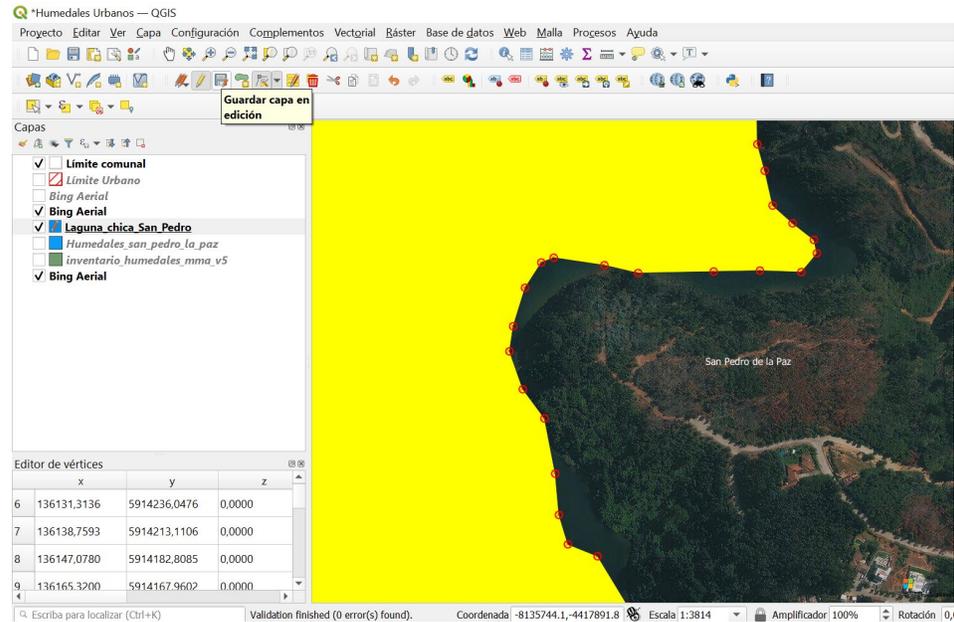
- iii. Los vértices de la capa a editar se verán de la siguiente manera:



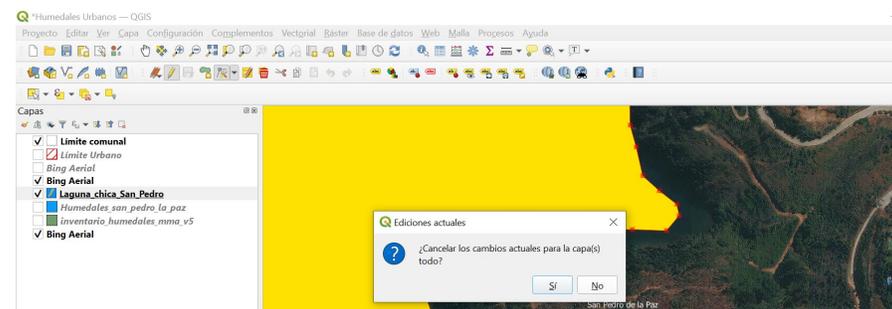
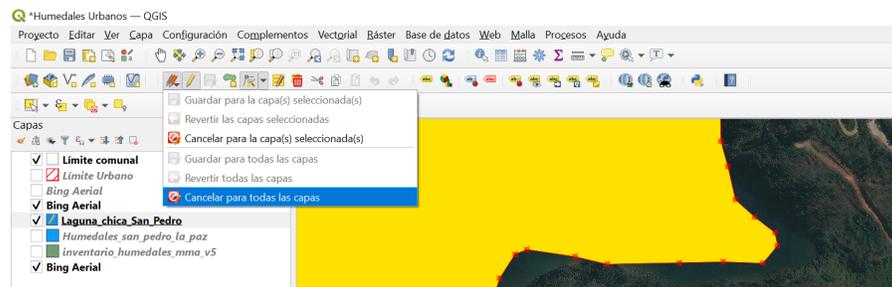
- iv. Para editar la capa, seleccione con doble click el vértice deseado para su modificación y arrástrelo a la nueva posición, también se puede editar la tabla de atributos de cada vértice, haciendo click derecho sobre ellos. Para agregar nuevos vértices, dar doble click en el punto sin vértices en el que desee insertar un nuevo vértice.



- v. Para guardar los cambios realizados, seleccione el icono “Guardar capa en edición”, seguido de “Guardar para la capa seleccionada”, tal como muestran las siguientes imágenes:

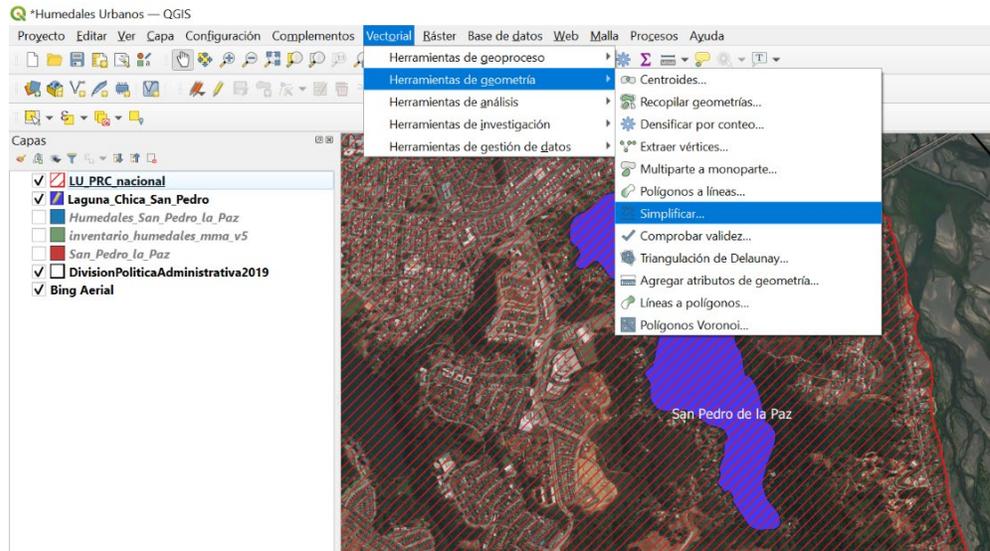


- vi. Finalmente, para seguir trabajando en el proyecto debe salir del modo de edición, de lo contrario cualquier manipulación de las entidades puede alterar las capas de trabajo. Para salir del modo edición, seleccione “Ediciones actuales” en la barra de herramientas, seguido de “Cancelar para todas las capas”, el programa arrojará un mensaje consultando si desea guardar los cambios, si anteriormente realizó el proceso de guardado seleccionar “No”, no afectará al archivo, pero si no lo ha realizado y desea guardarlo presione “Si”.

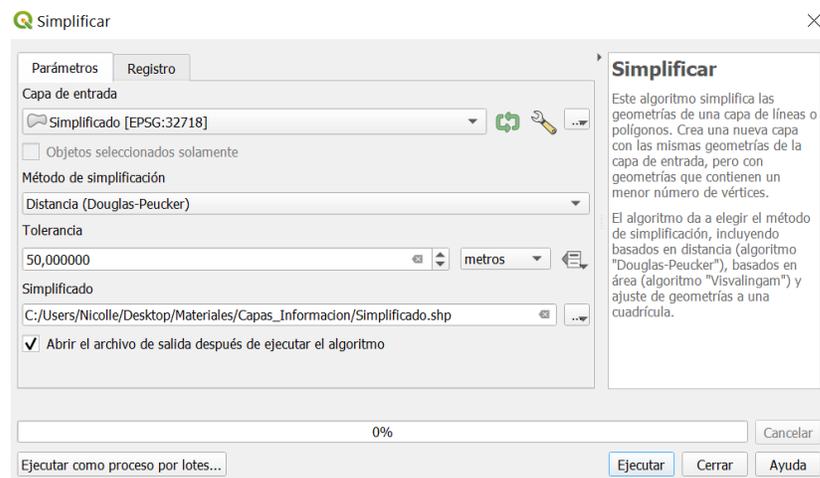


17. Generación de vértices de humedales

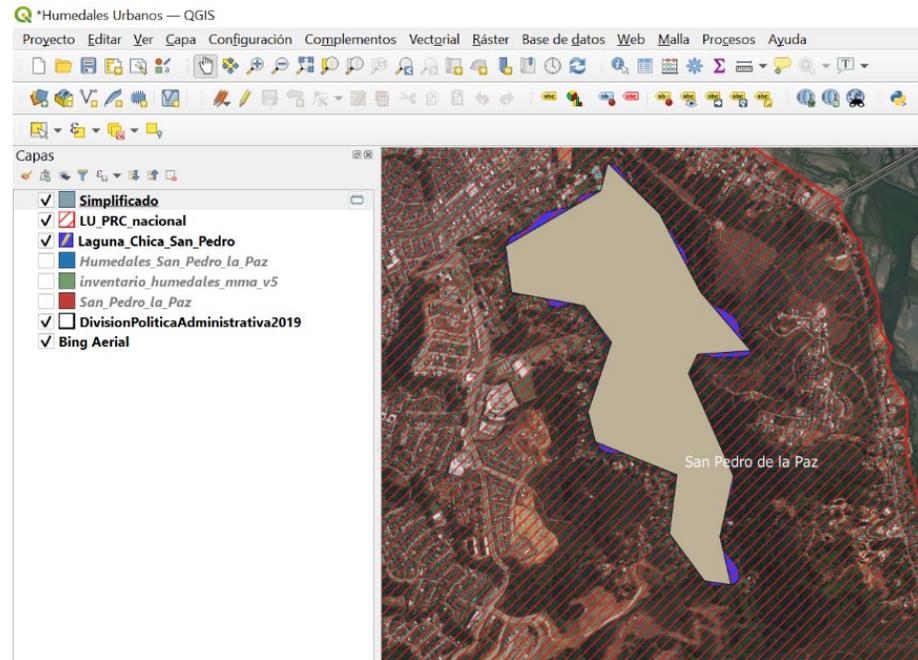
- i. Uno de los elementos clave para la ficha de postulación son los vértices del humedal y sus respectivas coordenadas geográficas. Para obtenerlos es necesario simplificar la capa del humedal, de manera tal que el número de vértices a generar posteriormente se reduzca y pueda ser incluido en la ficha de postulación. Para simplificar, seleccione la pestaña “Vectorial” en el menú principal, seguida de “Herramientas de geometría” y “Simplificar”:



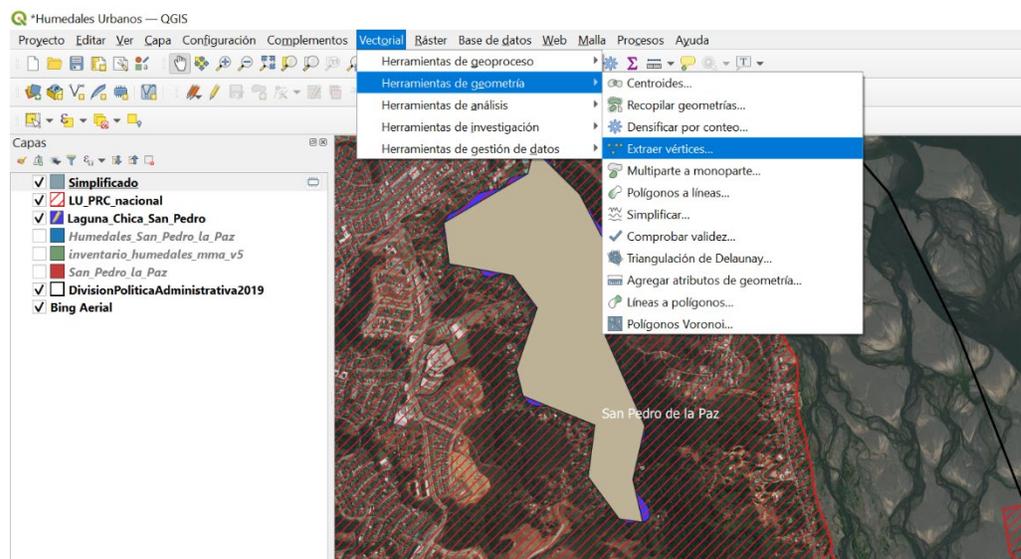
- ii. Al definir los parámetros de la simplificación, es necesario seleccionar la capa a simplificar “Laguna Chica San Pedro.shp”, el método de simplificación “Distancia (Douglas-Peucker)”, la tolerancia “50” (puede variar según el tamaño del humedal y la cantidad de vértices deseados) y la unidad asociada (metros). La capa que se creará será temporal, para hacerlo permanente, guarde el archivo con nombre “Simplificado” antes de ejecutarlo, asignando el formato shapefile en las opciones disponibles:



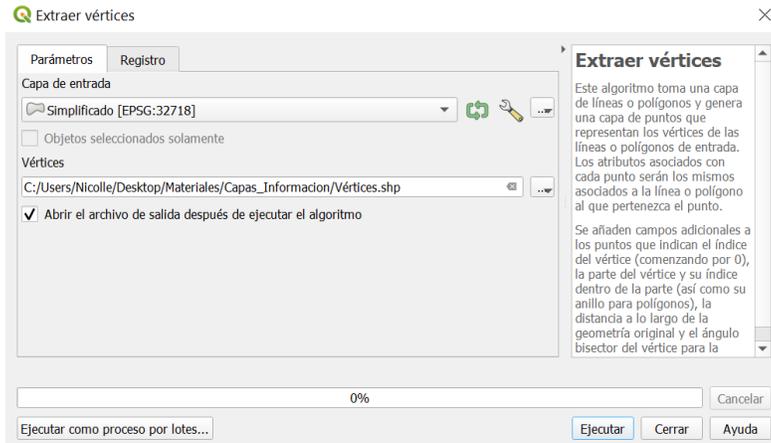
- iii. Seleccionar “Ejecutar” y el resultado será una capa de la versión simplificada del humedal, llamada “Simplificado”:



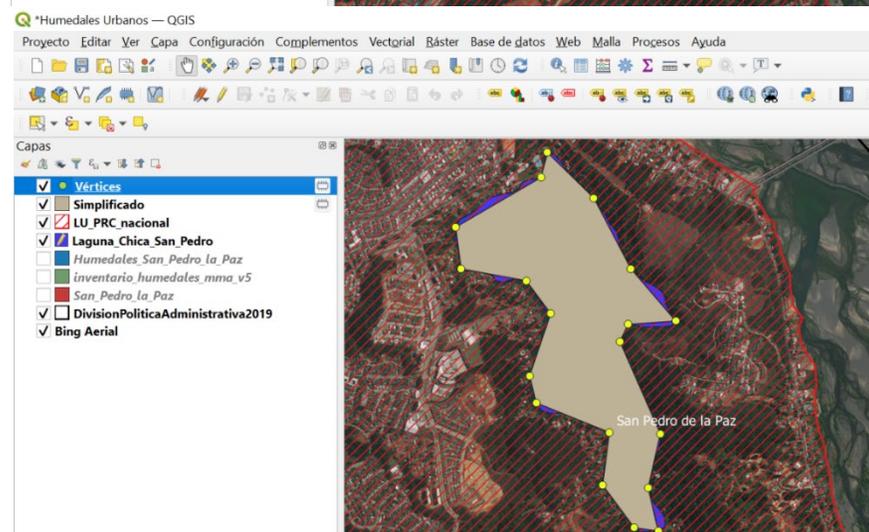
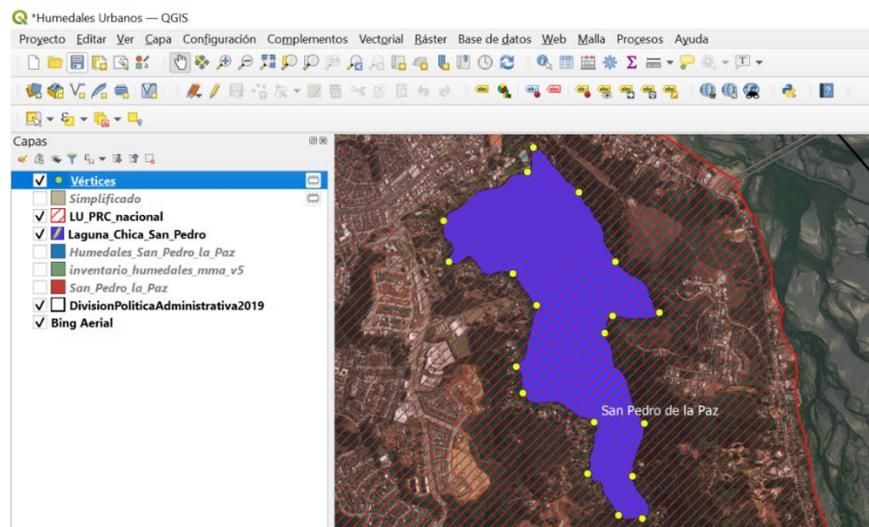
- iv. La capa “Simplificado” será la fuente para extraer los vértices ya que, de usar la capa del humedal original se obtendrían demasiados vértices para incluir en la ficha de postulación. Para generar los vértices seleccionar desde el menú principal “Vectorial”, seguido de “Herramientas de geometría” y “Extraer Vértices”:



- v. En la ventana de la herramienta, seleccionar “Simplificado” como capa de entrada, asignar nombre y carpeta de salida, luego seleccionar “Ejecutar”:

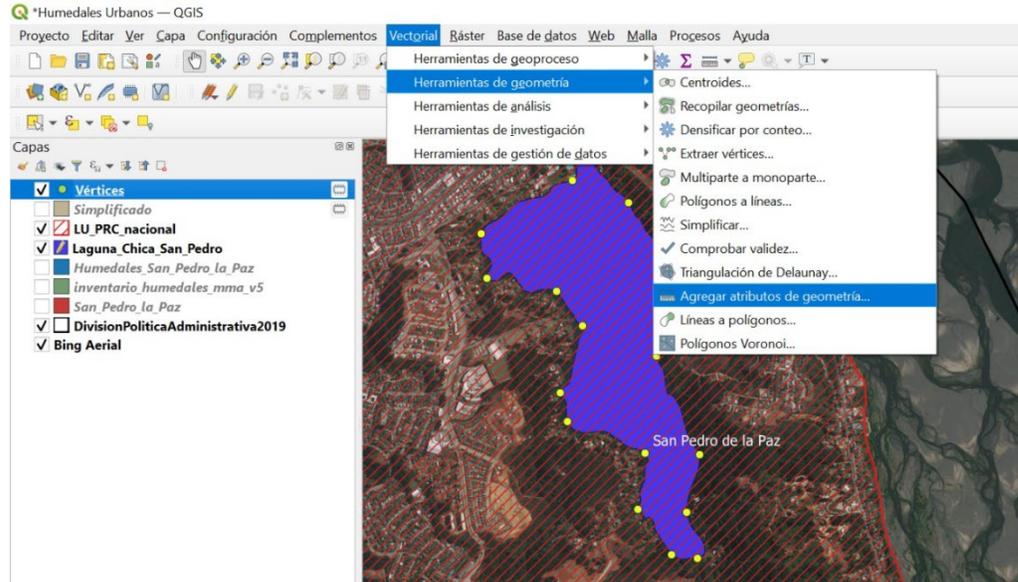


- vi. Se generará una capa de puntos que contiene vértices del humedal, una vez visualizado, ya puede desactivar la capa “Simplificado”:

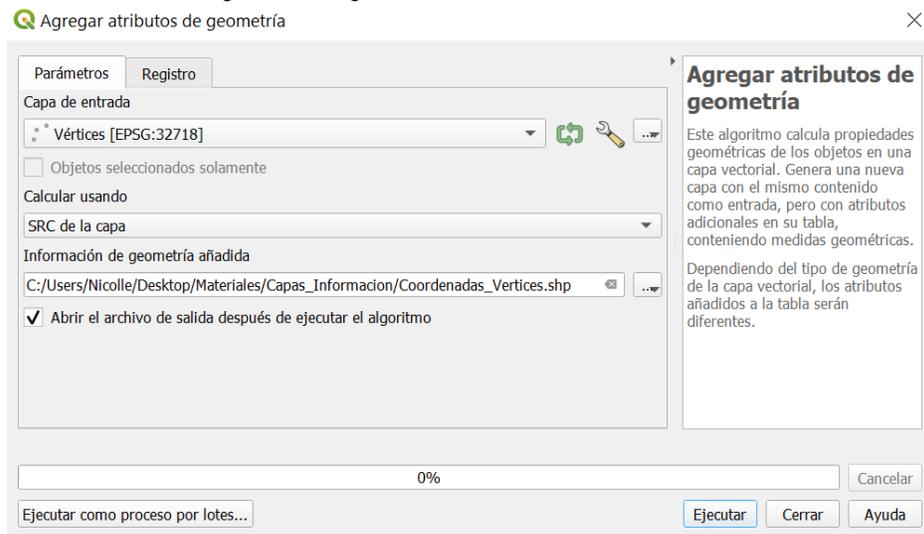


18. Asignación de coordenadas a los vértices

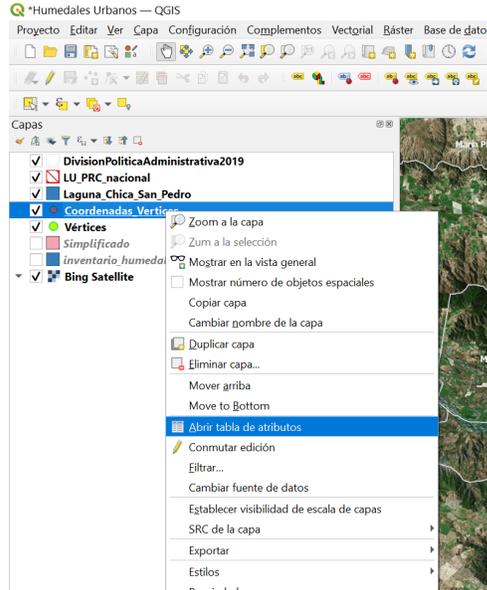
- i. Para obtener las coordenadas asociadas a los puntos generados (Vértices), diríjase al menú principal “Vectorial”, luego seleccione “Herramientas de geometría” y “Agregar atributos de geometría”:



- ii. Se desplegará la ventana de la herramienta, en ella, la capa de entrada será “Vértices”, Asignar nombre y ubicación a “Coordenadas_Vertices.shp”, seleccionar “Ejecutar”, tal como muestra la siguiente imagen:



- iii. A continuación, dar click derecho sobre la capa “Coordenadas Vertices” y abrir tabla de atributos.

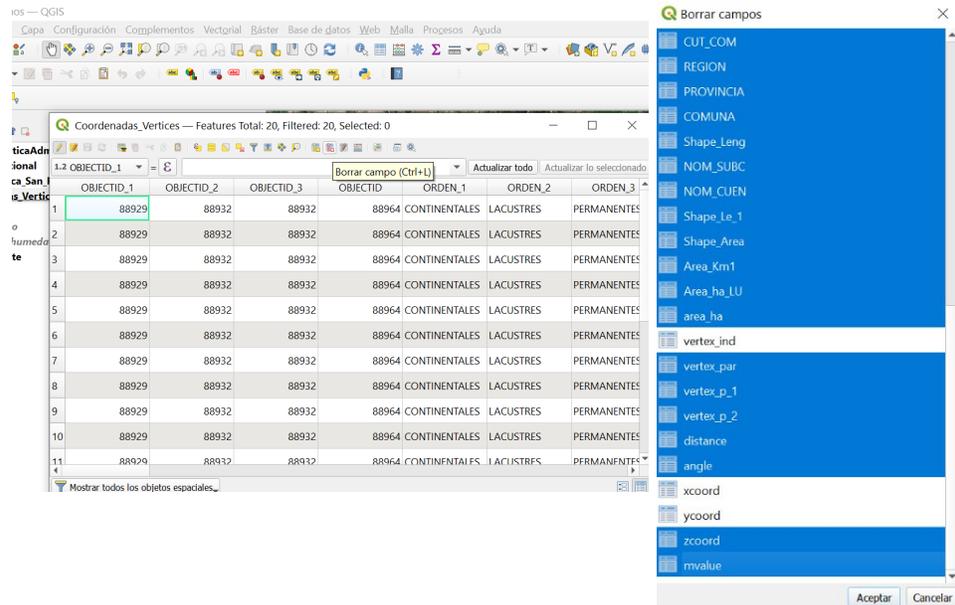


Coordenadas_Vertices — Features Total: 20, Filtered: 20, Selected: 0

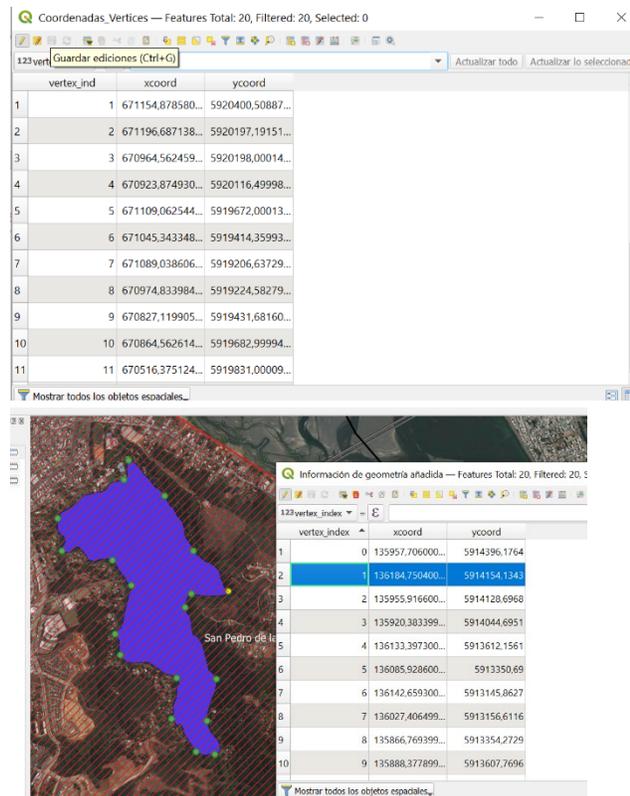
vertex_p_2	distance	angle	xcoord	ycoord	zcoord	mvalue
7	6	1461,01292968...	181,006178663...	671045,343348...	5919414,35993...	0
8	7	1673,28155913...	223,525468156...	671089,038606...	5919206,63729...	0
9	1	183,287118979...	139,407130586...	671154,878580...	5920400,50887...	0
10	2	390,858563222...	219,289860452...	671196,687138...	5920197,19151...	0
11	3	622,984650725...	238,364728207...	670964,562459...	5920198,00014...	0
12	12	2809,02953709...	3,55572070313...	670486,749990...	5919961,00008...	0
13	13	3123,92449197...	352,100840485...	670594,187474...	5920257,00012...	0
14	14	3320,44958733...	302,848733684...	670479,374947...	5920416,49995...	0
15	15	3637,95022894...	317,557255198...	670168,187476...	5920479,50007...	0
16	8	1788,88751429...	301,715805612...	670974,833984...	5919224,58279...	0
17	9	2043,26787193...	346,487685547...	670827,119905...	5919431,68160...	0
18	10	2297,36011042...	330,751117995...	670864,562614...	5919682,99994...	0

Mostrar todos los objetos espaciales

- iv. La capa “Coordenadas_Vertices”, contiene todos los campos de la capa original asignados a cada vértice. Para facilitar la lectura y el trabajo con la información necesaria, active el modo edición y seleccione “Borrar campo”, seleccionando todos los campos, menos los asociados a los vértices “vertex_ind”, que corresponde a la enumeración de cada vértice y las coordenadas UTM: “ycoord” y “xcoord”:



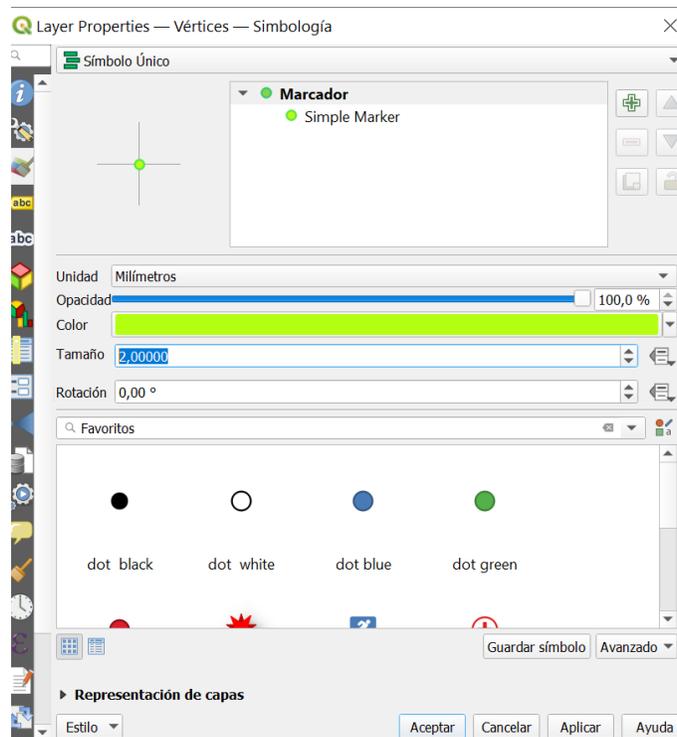
- v. Una vez presionado aceptar, guarde los cambios en “Guardar ediciones” y obtendrá los vértices con un campo de identificación (numeración) y coordenadas asociadas:



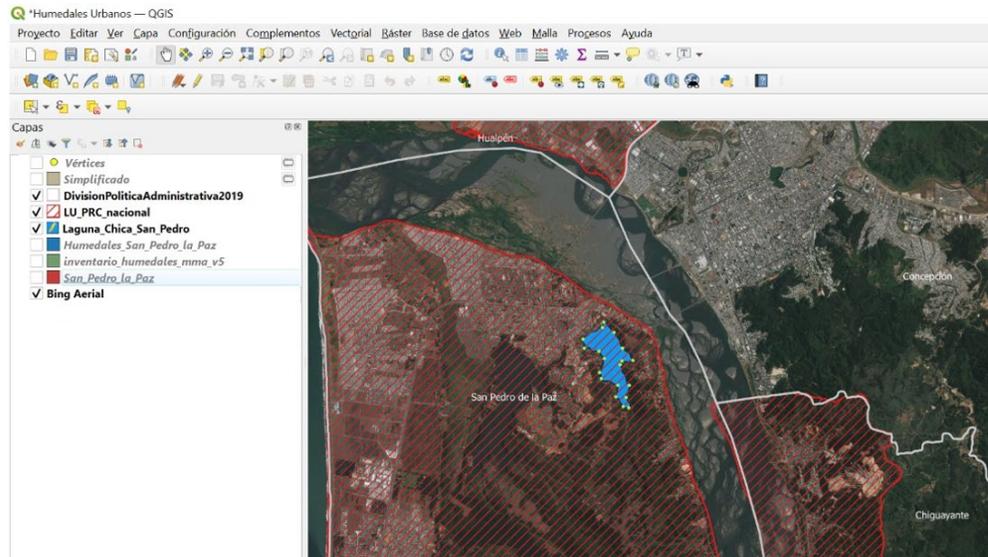
4. Ejercicio 3: Representación cartográfica de humedales urbanos a escala municipal

19. Representación de información espacial

- i. El proceso de composición cartográfica es fundamental para compartir la información espacial anteriormente tratada como “Mapa” el cual corresponde a una representación gráfica simplificada de un contexto espacial específico, en formato bidimensional. Esta información debe poder ser interpretable por los usuarios finales o personas que no participaron del proceso cartográfico y generalmente representa en su diseño elementos cartográficos que facilitan dicha interpretación, entre ellos Cuerpo del mapa, Título, Leyenda y Escala (en ese orden de jerarquía visual). El primer paso de composición cartográfica es definir el objetivo del mapa a crear, el que corresponde, en el marco del presente manual, a la presentación del humedal seleccionado para ser declarado humedal urbano según la ley 21.202., acorde a la ficha mínima requerida por el Ministerio del Medio Ambiente.
- ii. Una vez definido el objetivo, revise la simbología asignada a las capas de límites administrativos, límite urbano, humedal seleccionado y sus vértices. QGIS ofrece diversas opciones para personalizar el tamaño, color, posición y forma de estos símbolos según sea necesario:

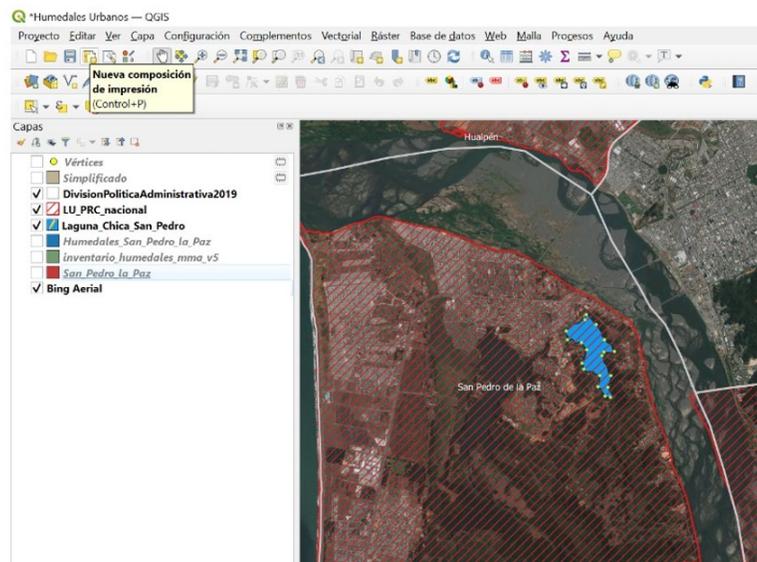


- iii. Se recomienda seleccionar colores que representen adecuadamente según asociación natural al humedal (azul o verde), además de simbología puntual distintiva para los vértices sin sobrecargar la visualización del cuerpo principal del humedal. Un ejemplo de simbología para cada capa a cartografiar (activas en la imagen) se señala a continuación:

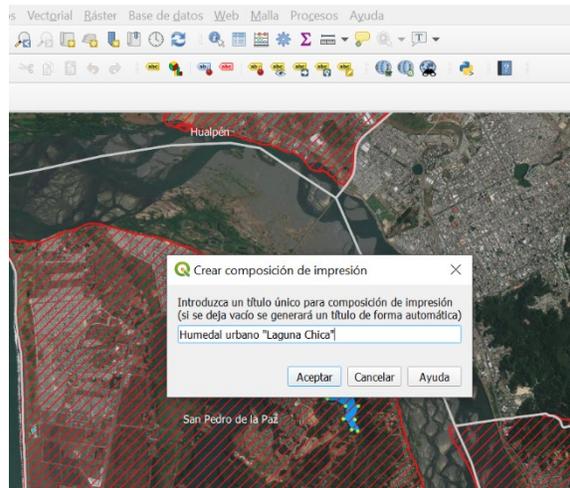


20. Composición cartográfica

- i. Para crear el mapa solicitado en la ficha de humedales urbanos, se debe realizar una composición cartográfica que tendrá distintos elementos asociados a las capas de información espacial y sus entidades. Para ello, deselectione aquellas capas que no serán parte de la composición final (Ej: inventario_humedales_mma_v5). Una vez definida la simbología y deseleccionadas las capas innecesarias, seleccionar el ícono “Nueva composición de impresión”, tal como muestra la siguiente imagen:



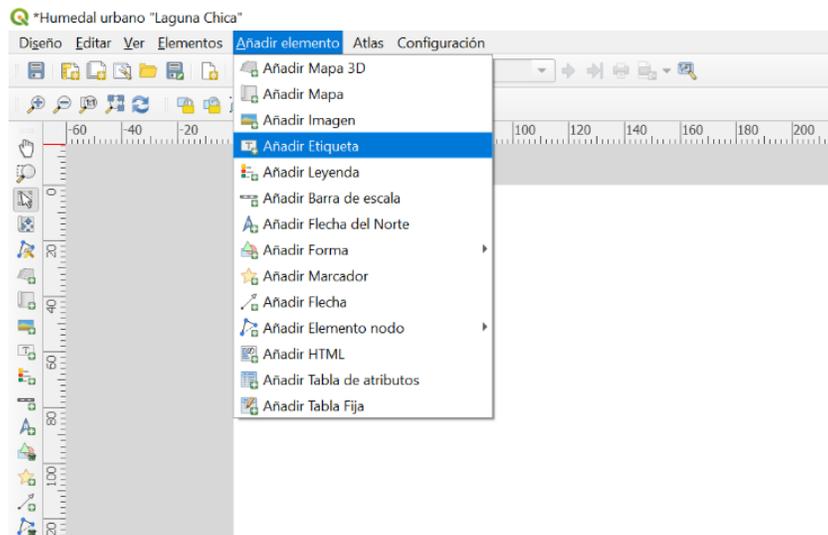
- ii. Se desplegará una ventana que solicitará el nombre para la composición de mapa, en dicha ventana asigne el nombre “Humedal Urbano Laguna Chica”:



- iii. Seleccione aceptar y a continuación se desplegará el entorno de trabajo para la creación de la composición de impresión (Mapa), es posible configurar el tamaño de hoja y otros elementos en la pestaña diseño, los que debe configurar según sus necesidades de impresión.

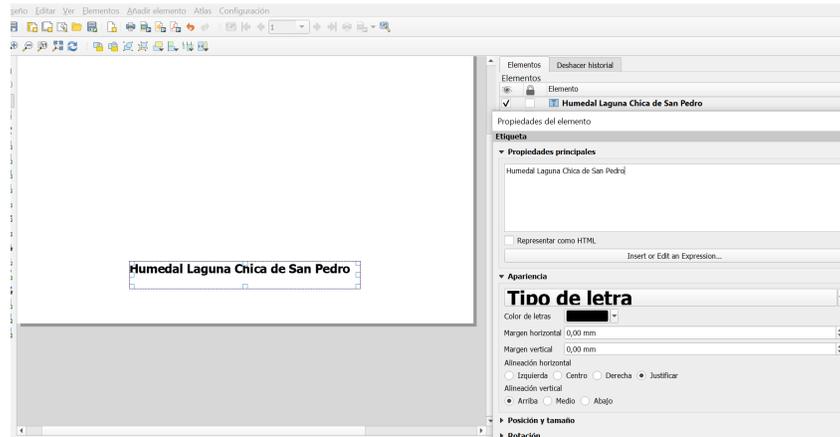
21. Elementos Cartográficos

- i. En este nuevo entorno, el primer paso será añadir el Título, para ello seleccione “Añadir elemento”, seguido de “Añadir etiqueta”, que corresponde al elemento general para añadir textos no asociados a capas espaciales en el diseño de mapa:

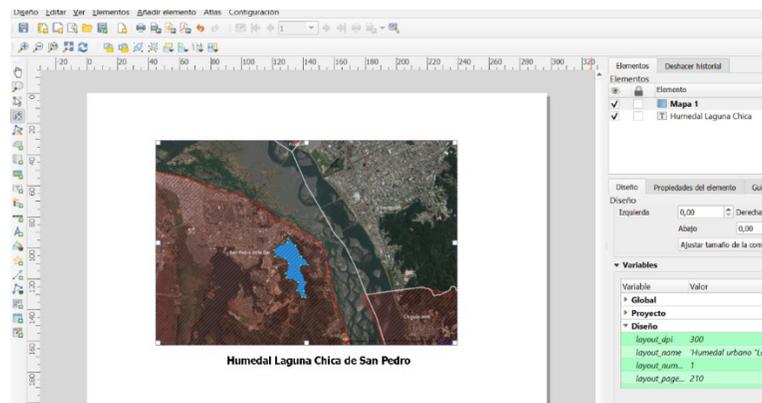


- ii. Estas etiquetas, así como todos los elementos añadidos al mapa pueden ser configurados en la ventana “Elementos”, desplegados automáticamente a un costado de la hoja en blanco. En esta ventana se puede editar el contenido del texto así como sus propiedades de diseño, entre ellos tamaño de letra, color y estilo. Para el Título, es recomendado asignar un tamaño visible dado que este debe ser el texto de mayor tamaño en la composición cartográfica, a continuación se ejemplifica un formato para

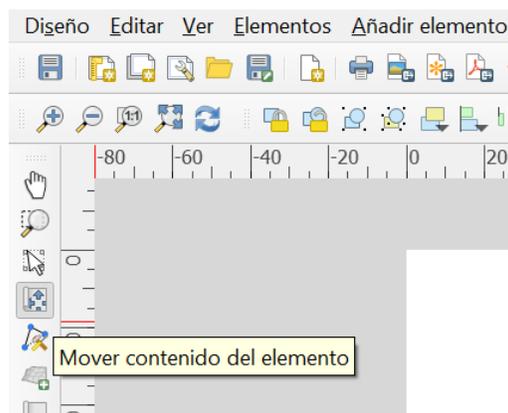
el título, el cual puede ser modificado una vez añadidos otros elementos del mapa para mantener la jerarquía ya señalada en párrafos anteriores:



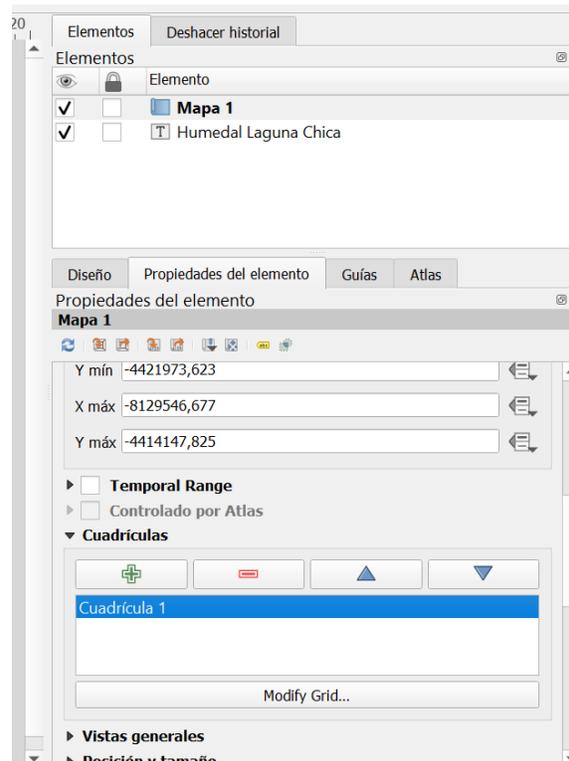
- iii. El siguiente elemento por añadir será el “Cuerpo del Mapa”, para lo cual seleccione “Añadir elemento”, seguido de “Añadir Mapa” y de click izquierdo sin dejar de presionar, trazando un rectángulo en el espacio blanco que corresponde a la hoja en la cual el mapa será insertado:



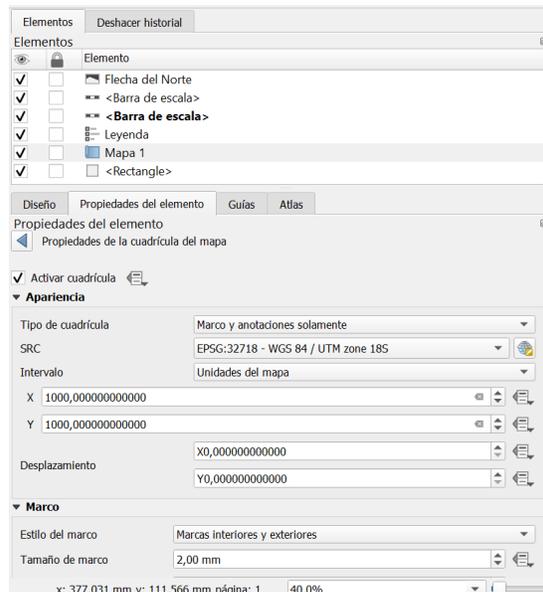
- iv. Si se requiere ajustar el área a visualizar, debe seleccionar “Mover contenido del elemento” y dejar activado hasta lograr la posición deseada para luego desactivar. Dicha herramienta está disponible en la barra lateral, según muestra la siguiente imagen:



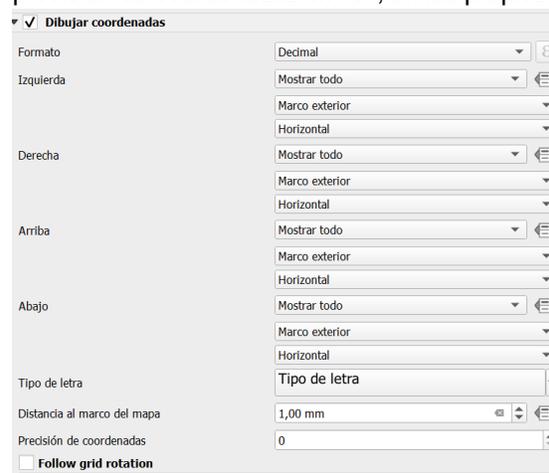
- v. El cuerpo de mapa añadido también puede ser configurado desde la ventana “Elementos”, en la cual existe los elementos añadidos se visualizarán en forma de lista dinámica para ser administrados con mayor facilidad. A continuación, en esta ventana se agregará la Grilla de coordenadas, para lo cual se debe seleccionar “el símbolo “+” de la sección “Cuadrículas”, lo cual añadirá una nueva cuadrícula o grilla que debe ser configurada seleccionando “Modify Grid...”



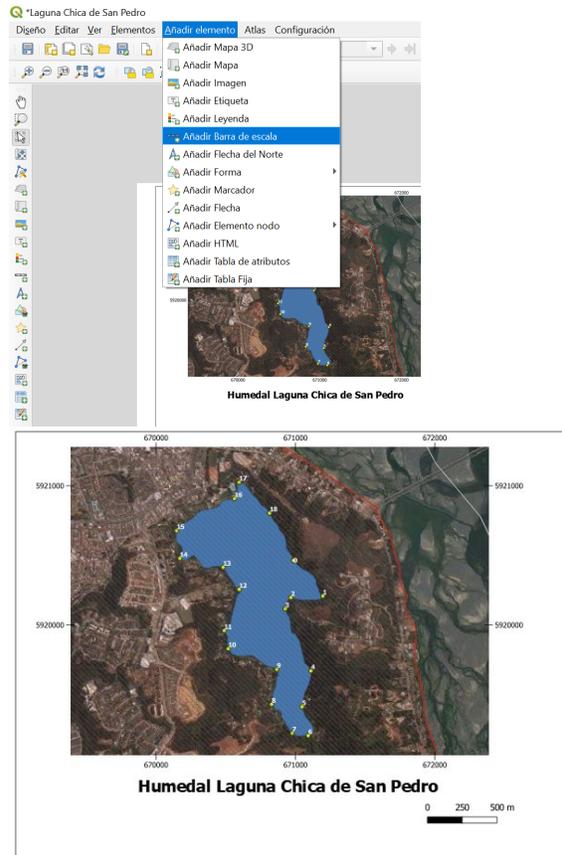
- vi. Las propiedades de la grilla dependen de la escala de modo tal que esta facilite la lectura. La siguiente imagen muestra los parámetros que permiten obtener una grilla que cumple los criterios de coordenadas solicitadas en la ficha de postulación de humedales urbanos (UTM WGS84 HUSO 18S o SRC del proyecto si este ya se encuentra configurado como tal). Primero, se debe seleccionar un tamaño de intervalo de 1000 para X e Y. Luego, en “Intervalo”, seleccionar “Unidades del mapa”. Estos pasos resuelven el problema identificado durante el Módulo 4 con respecto a la representación de las coordenadas en el cuerpo del mapa. Las propiedades de la grilla/cuadrícula son:



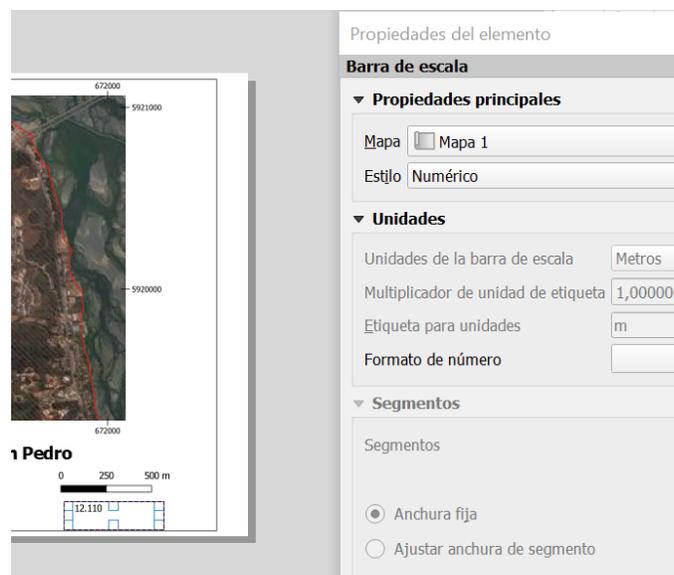
Para mostrar coordenadas, debe estar activada la sección “Dibujar coordenadas”, mientras que para no mostrar decimales y simplificar la lectura, asegúrese de definir la precisión de coordenadas en “0”, en las propiedades de la cuadrícula:



- vii. El siguiente elemento para añadir es la escala, la cual indica tamaño del mapa en relación con la superficie terrestre. Por ejemplo, una escala de 1/50.000 indica que un centímetro en el mapa equivale a 50.000 centímetros en la superficie terrestre. La escala, puede ser gráfica y/o numérica, para añadir la escala gráfica, seleccionar “Añadir elemento”, seguido de “Añadir Barra de escala”:

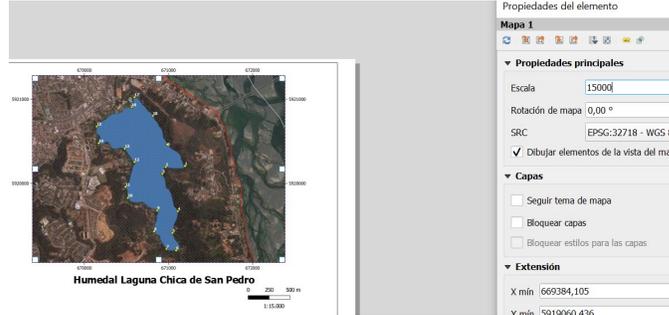


- viii. Para añadir escala numérica, es necesario agregar otra barra de escala, pero esta vez se debe cambiar el estilo en la barra lateral y seleccionar “Numérico”, siguiendo el ejemplo señalado a continuación:

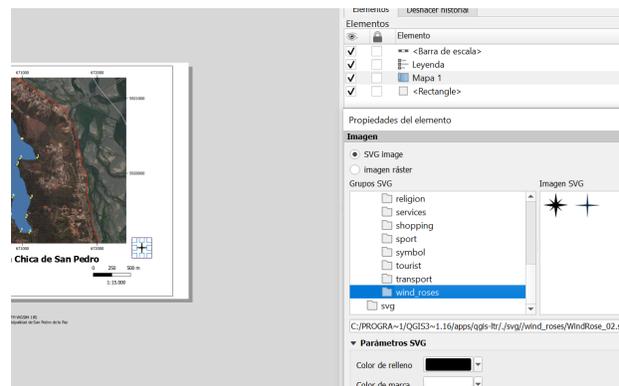
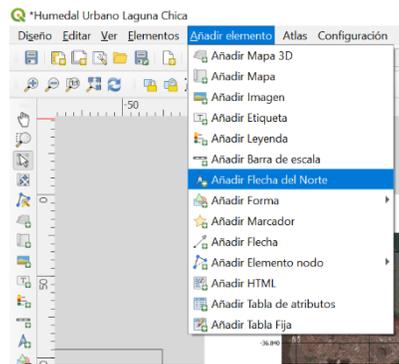


- ix. Para mostrar un numero de facil interpretación, cambie la escala del mapa en propiedades del elemento “Mapa”, seguido de “Propiedades principales”, en donde se

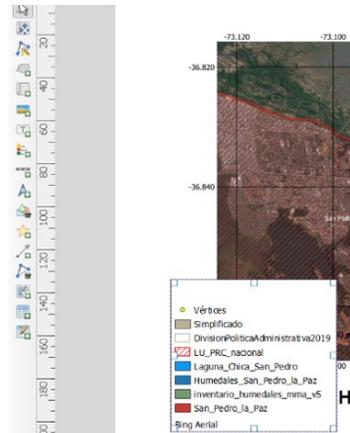
modificará la escala del cuerpo del mapa desde 1:12.110 (del ejemplo en la imagen) a 1:15.000.



- x. A continuación, el elemento a agregar será el “Norte” que representa la ubicación del norte geográfico en la orientación del mapa. Para ello, seleccione “Añadir elemento”, seguido de “Añadir Flecha del Norte”, personalizable en la barra lateral al igual que los demás elementos cartográficos:

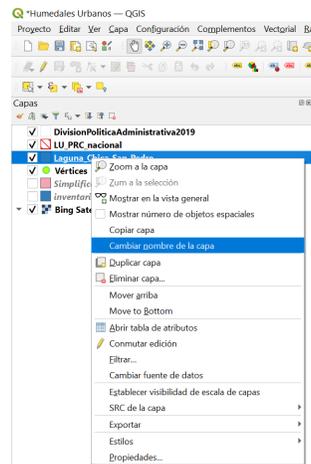


- xi. Finalmente, añade la leyenda desde “Añadir elemento”, la cual mostrará el conjunto de capas representadas en el mapa y su simbología asignada (Colores, categorías y formas).

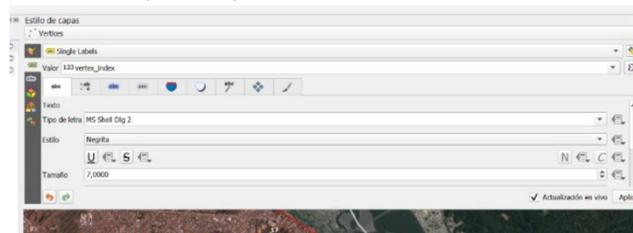


22. Edición de la Leyenda y Vértices

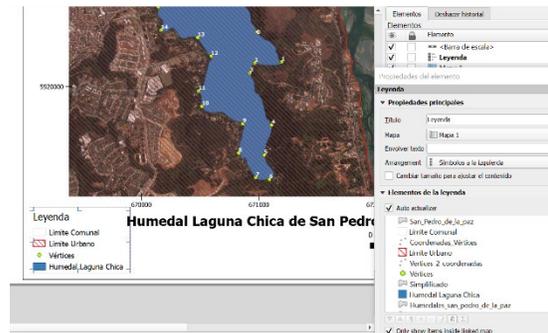
- i. Para editar los nombres de la capa en la leyenda, vuelva al proyecto QGIS sin cerrar el visor de composición de mapa y cambie el nombre de las capas tal como muestra la siguiente imagen:



- ii. El nombre asignado a cada capa puede ser cualquiera que quiera ser mostrado en la leyenda. Por ejemplo, la capa "Vértices" se dejará con ese nombre, y la capa LU_PRC_nacional será nombrado "Limite Urbano".
- iii. A continuación, asigne etiquetas a los Vértices de la misma manera que asigno, al comienzo de este manual, las etiquetas de las comunas. Este paso es importante ya que los vértices del humedal deben ser enumerados de forma correlativa a una tabla que indique sus coordenadas, según lo solicitado por la ficha oficial de postulación, para ello debe asignar etiquetas tal como se señala a continuación:



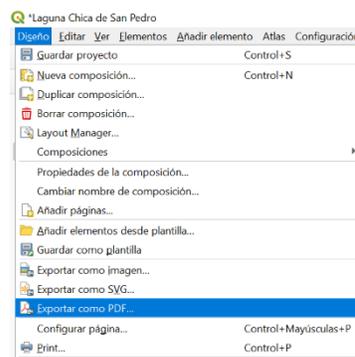
- iv. De vuelta en el visor de composición de mapa, configure las propiedades de la leyenda para que muestre los elementos actualizados y solo las capas activadas en el proyecto, según la siguiente imagen:



- v. Finalmente, puede personalizar la cartografía final con detalles adicionales. Un ejemplo de esto se señala a continuación en el cual se añade un marco negro entorno a los elementos cartográficos, así como una nueva etiqueta que muestra el sistema de coordenadas y Datum, más la fuente/autor (El Municipio):



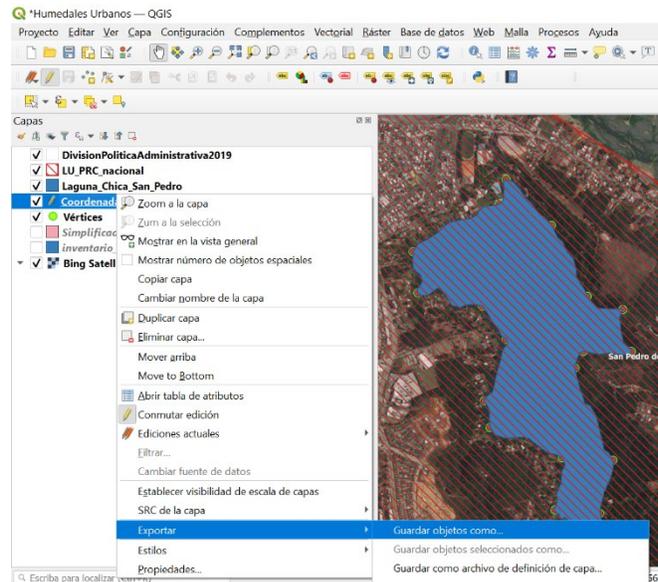
- vi. Para exportar el mapa, seleccione exportar como PDF, desde la pestaña "Diseño", en el menú principal:



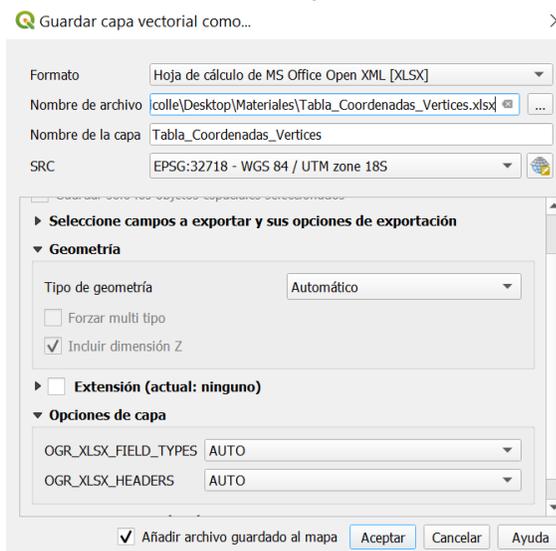
5. Ejercicio 4: Exportación y aplicaciones de la información espacial extraída

23. Tablas de atributos

- i. Las tablas que contienen los atributos de las capas pueden ser exportadas para ser trabajadas en Excel o en otros formatos tabulares. La ficha de postulación para humedales urbanos del Ministerio del Medio Ambiente solicita que los vértices del humedal se asocien a una tabla donde se señalen las coordenadas geográficas de los vértices. Para exportar la tabla de la capa deseada, en este caso “Coordenadas_Vértices”, haga click derecho en la capa y seleccione “Exportar”, seguido de “Guardar objetos como”:



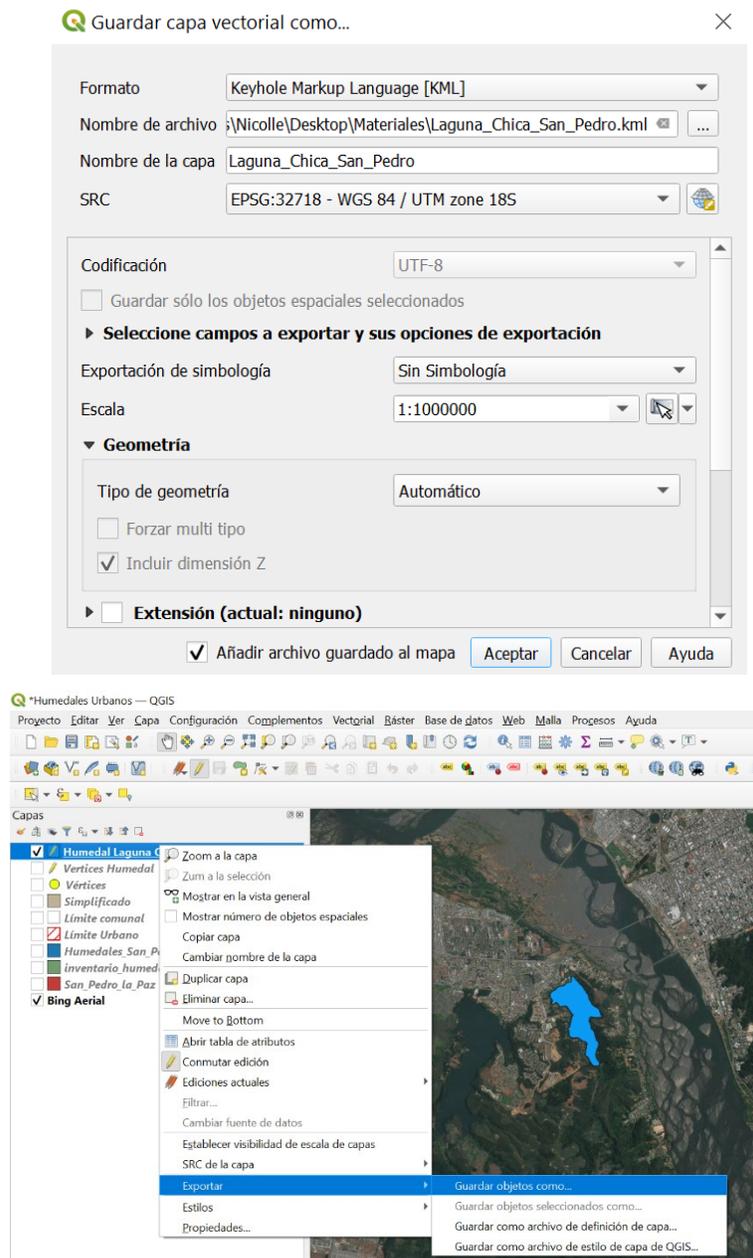
- ii. A continuación, se desplegará la ventana de “Guardar capa vectorial como...”, en ella seleccione el formato “Hoja de cálculo de MS Office Open XML (XLSX)”, seleccione la carpeta y el nombre del archivo Excel a generar, tal como muestra la siguiente imagen:



- iii. Seleccione aceptar y se exportará el Excel con los campos de la capa de origen

24. Capas a formato Google Earth

- i. Uno de los formatos de mayor uso asociado a la información espacial vectorial, además del ya revisado en este manual “Shapefile”, es el formato KML y su versión comprimida KMZ. Este formato es más simple y de gran uso para envío de información a no usuarios habituales de información espacial, ya que puede ser visualizado en plataformas SIG sencillas como Google Earth. Para exportar las capas a este tipo de formato, haga click derecho en la capa deseada (pudiendo ser el humedal y los vértices según el ejercicio práctico), en este caso será la capa del humedal a postular “Laguna Chica”, seguido de la selección de “Exportar y “Guardar objetos como” y aceptar:



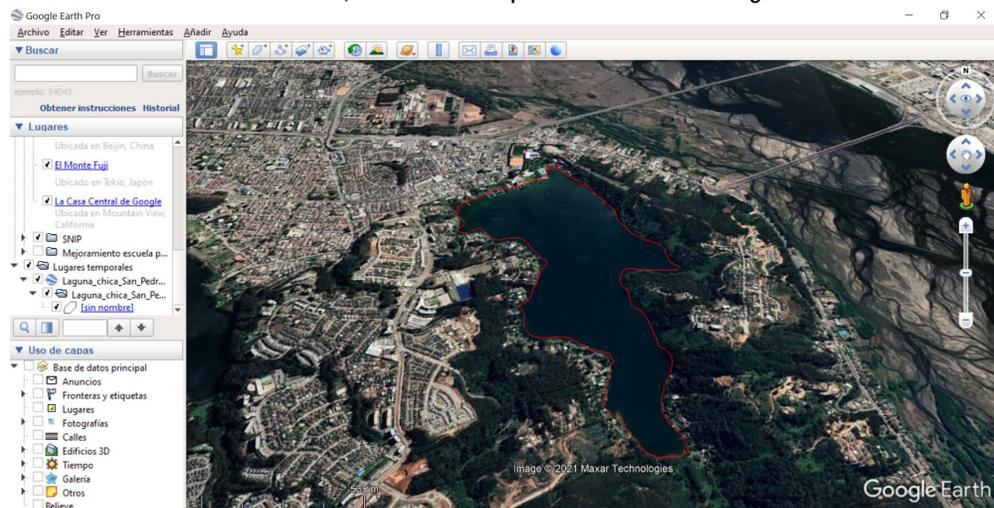
- ii. Si completó la instalación de Google Earth, el archivo podrá ser reconocido en el explorador de archivos del computador con la siguiente iconografía:



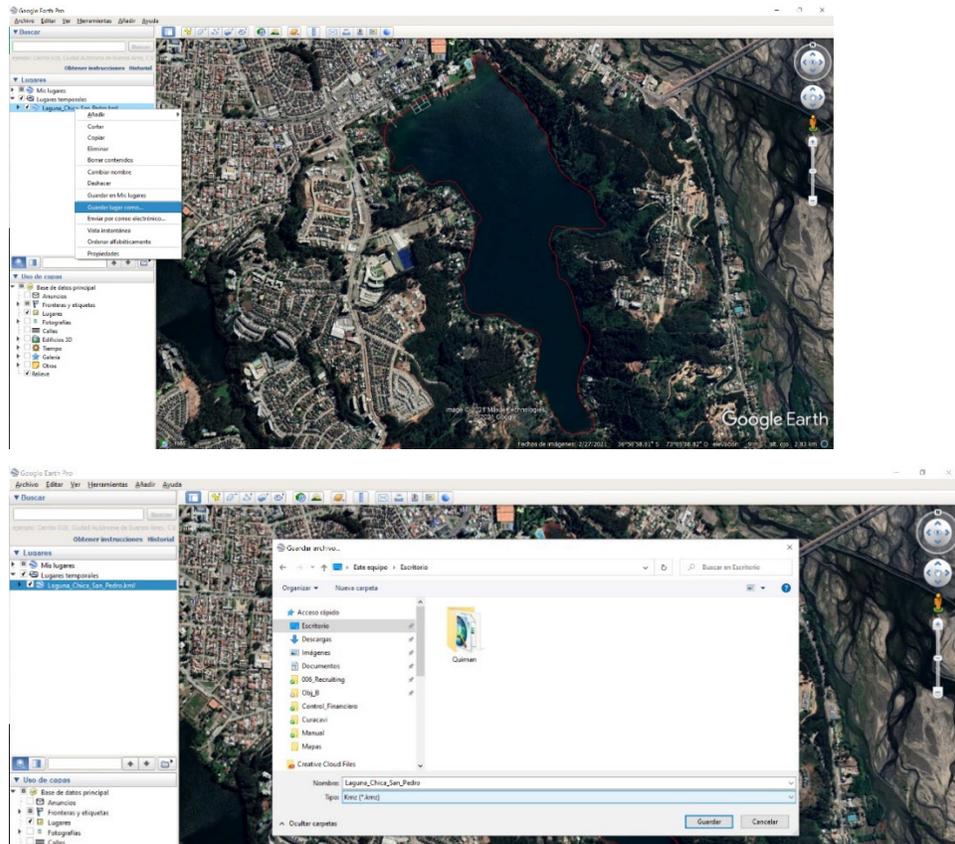
- iii. Este archivo puede ser abierto seleccionándolo con doble click o bien desde el menú principal de Google Earth, el cual se señala a continuación junto a los demás componentes de la plataforma:



- iv. Una vez abierto en el software, el humedal exportado lucirá de la siguiente manera:

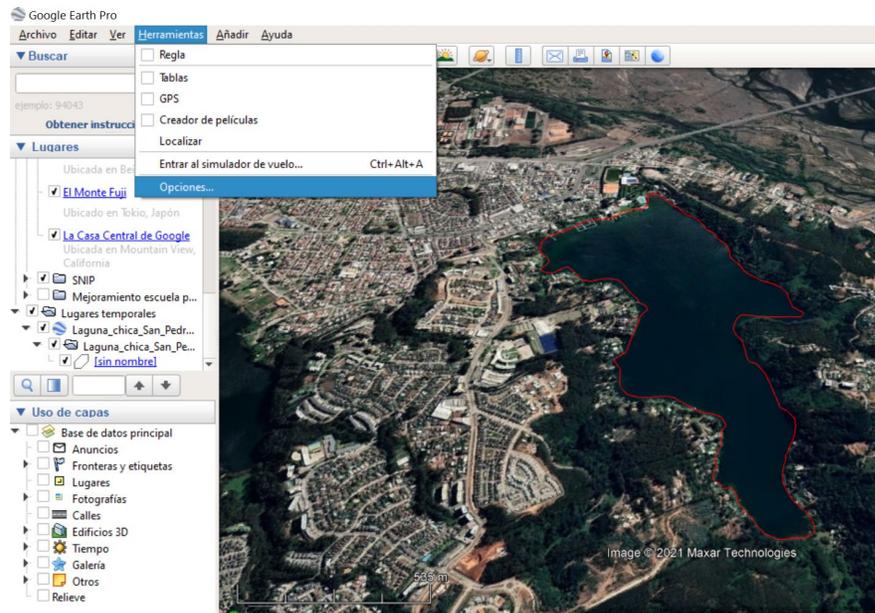


- v. Para efectos de la actividad práctica y el formato de archivo requerido en el formulario de solicitud de declaración de humedal urbano, deberá guardar el archivo de Google Earth en su versión comprimida, es decir en formato KMZ. Para ello, haga click derecho sobre la capa “Laguna_Chica_San_Pedro”, seleccione “Guardar lugar como” y en “Tipo” seleccione “.kmz”, tal como muestran las siguientes imágenes:

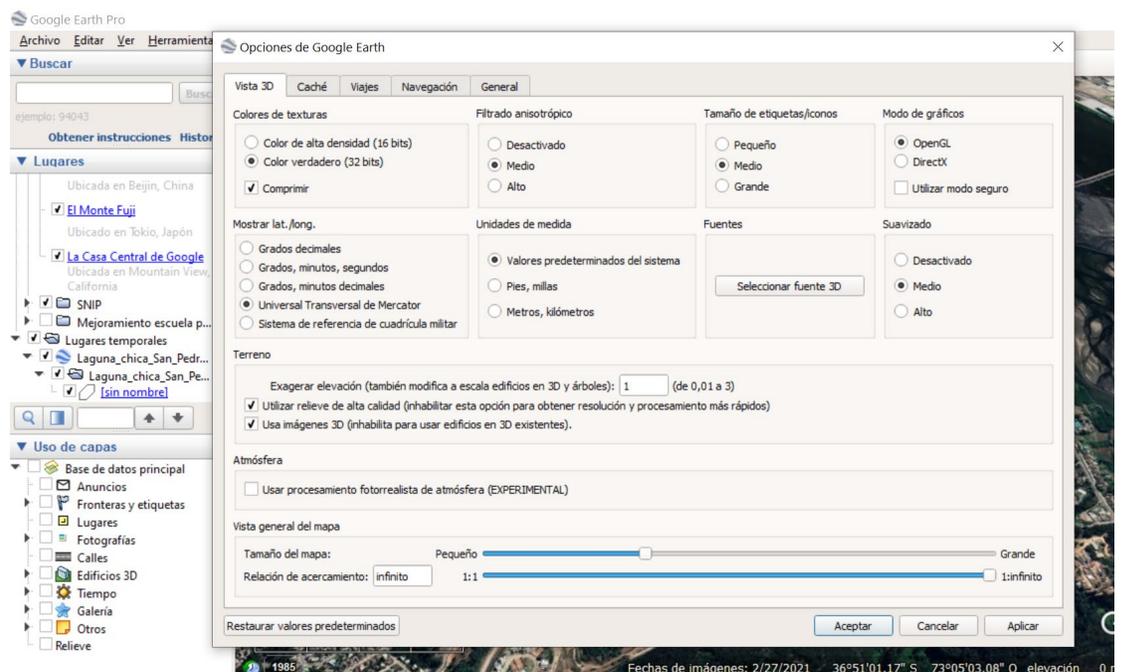


25. Edición y georreferenciación de entidades en Google Earth

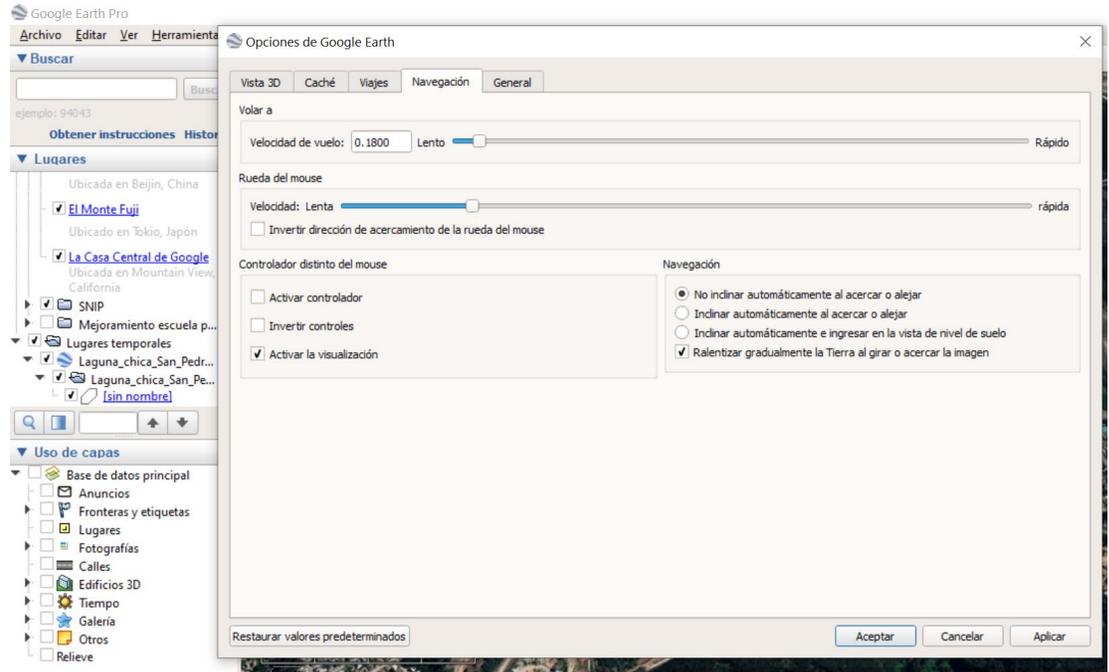
- i. Antes de editar o georreferenciar, configure el entorno de Google Earth, seleccione “Opciones” desde la pestaña “Herramientas”.



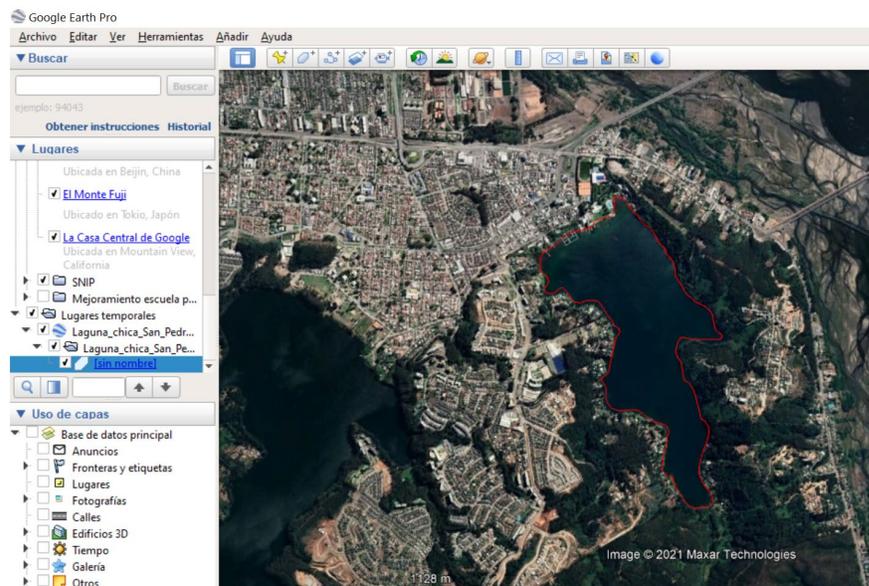
- ii. Se desplegará una nueva ventana en la que debe seleccionar “Universal Transversal de Mercator”, esta selección cambiará el sistema de coordenadas visualizado de grados (por defecto) a metros.



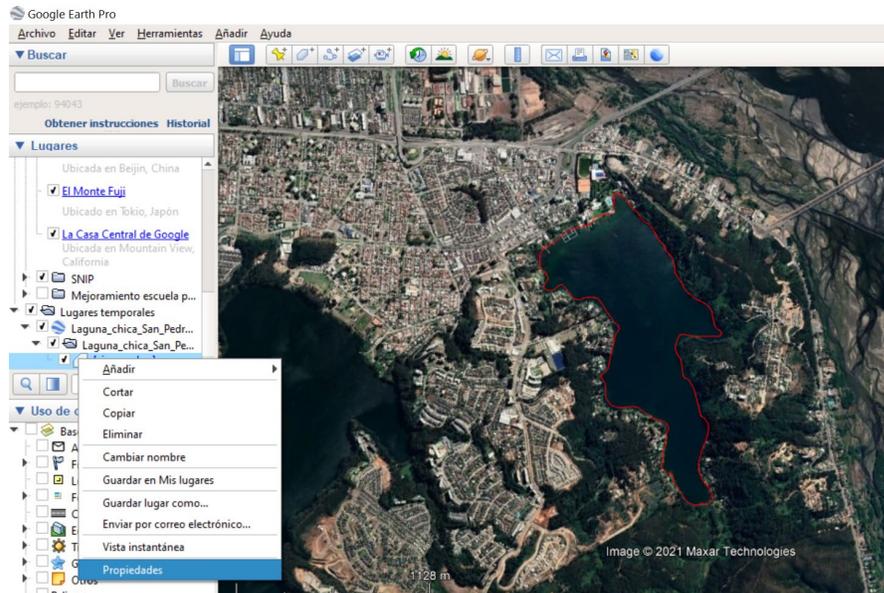
- iii. En la misma ventana, diríjase a la pestaña “Navegación” y seleccione “No inclinar automáticamente al acercarse o alejarse”, esto facilitará la navegación y visualización de las entidades en el visor principal.



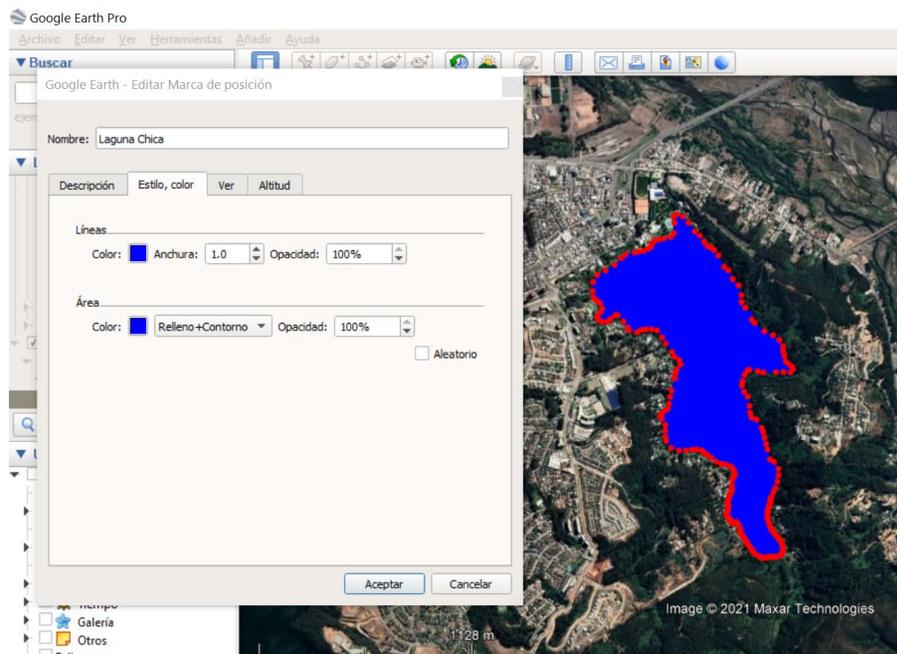
- iv. Para editar el archivo importado, diríjase al archivo en la barra lateral y expanda su contenido, en la siguiente imagen se muestra cómo se ve la entidad poligonal “sin nombre”, que corresponde al cuerpo del humedal exportado en QGIS”



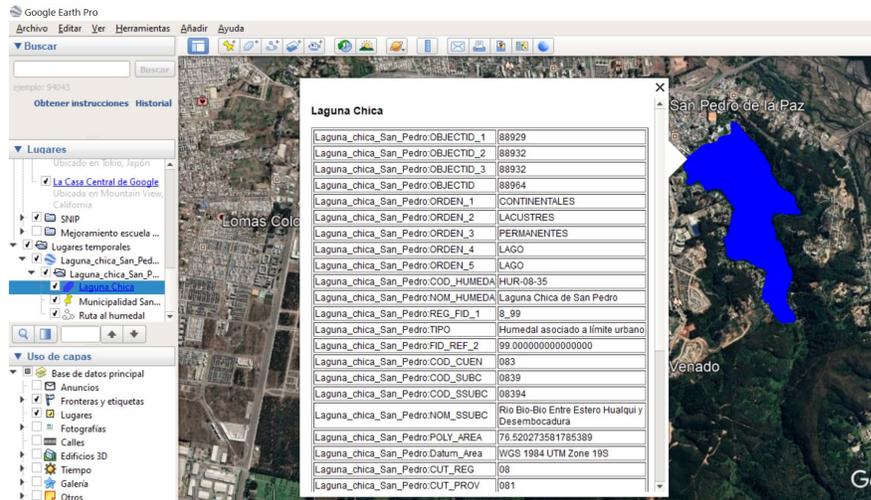
- v. A continuación, seleccione “Propiedades”, dando click derecho a la entidad poligonal, tal como muestra la siguiente imagen:



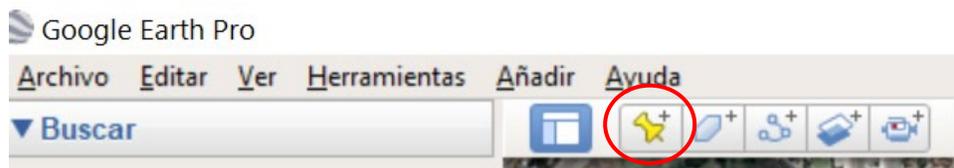
- vi. Luego, se desplegará una ventana en la cual podrá configurar los atributos, entre ellos la descripción y simbología, cambie el color de las líneas de contorno y el relleno tal como muestra la siguiente imagen:



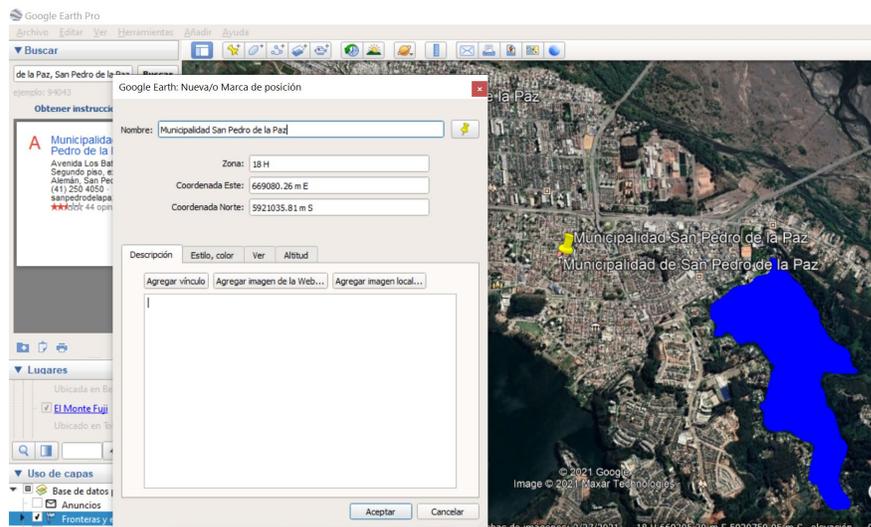
- vii. Para editar el polígono original, la ventana editar, desplegada en el paso anterior debe permanecer abierta, puede seleccionar los vértices y moverlos sólo si esta ventana permanece activa y los cambios se guardarán una vez se seleccione aceptar.
- viii. Adicionalmente, los archivos exportados desde QGIS incluirán los campos de la tabla de atributos original, esta información puede ser consultada pero no modificada a través de la selección directa de la entidad en el visor principal:



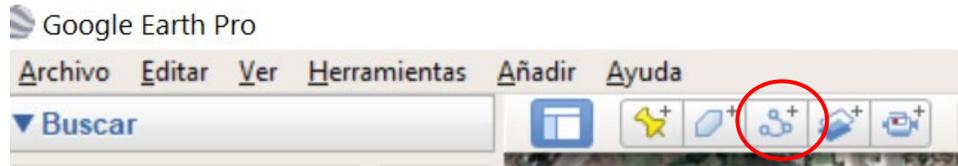
- ix. Existe la posibilidad de georreferenciar puntos, líneas y polígonos en Google Earth, el primer paso será georreferenciar un punto de interés, para ello, en el buscador escriba “Municipalidad de San Pedro de la Paz” y luego “Buscar”. El programa realiza una búsqueda asociada a Google Maps a través de internet, por lo que es esencial estar conectado para que la búsqueda sea exitosa.
- x. Una vez localizada, seleccione “agregar nueva marca de posición” (Puntos en Google Earth) de la barra de opciones, graficada en el siguiente icono destacado en rojo:



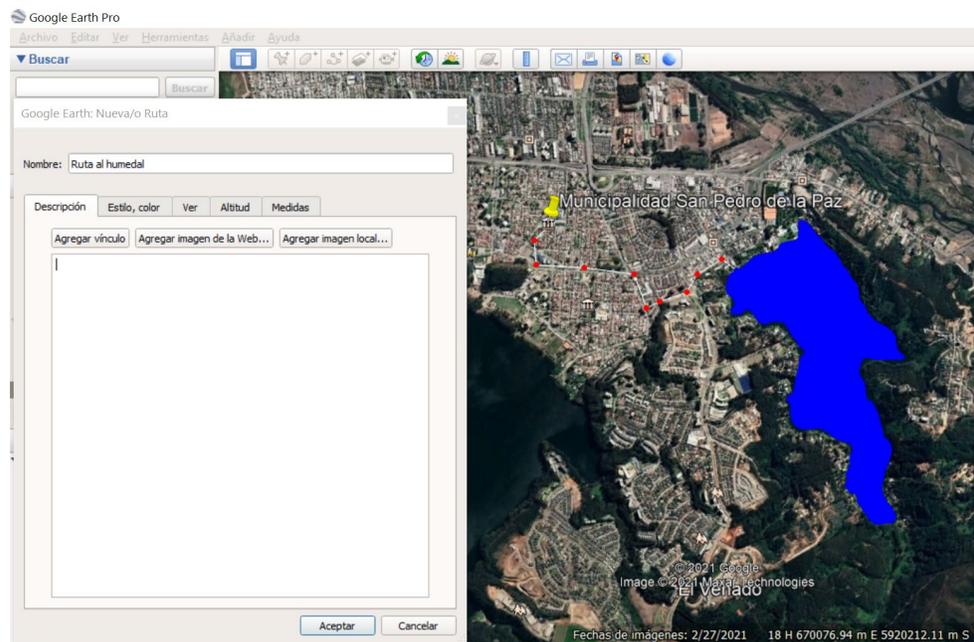
- xi. Arrastre la marca de posición creada hasta el lugar donde se encuentra el municipio y luego, en propiedades asigne el nombre “Municipalidad San Pedro de la Paz”, presione aceptar y el nuevo punto estará creado en el entorno de trabajo:



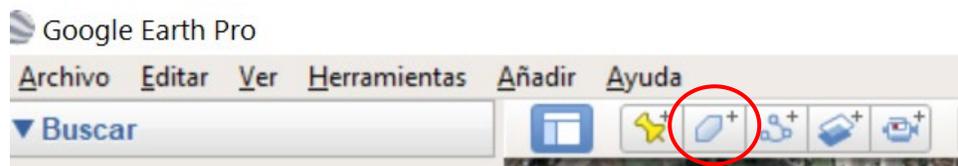
- xii. Para crear líneas, seleccione “agregar ruta” (Líneas en Google Earth) de la barra de opciones, graficada en el siguiente icono destacado en rojo:



- xiii. Se desplegará la ventana de propiedades de la nueva ruta, mientras está abierta puede añadir vértices de la nueva línea. La siguiente imagen muestra un ejemplo de una entidad lineal que muestra una posible ruta desde el municipio al humedal laguna chica, grafique una ruta similar (no debe necesariamente ser igual) y asigne el nombre “Ruta al humedal”, seleccione aceptar y la línea estará creada en el entorno de trabajo.

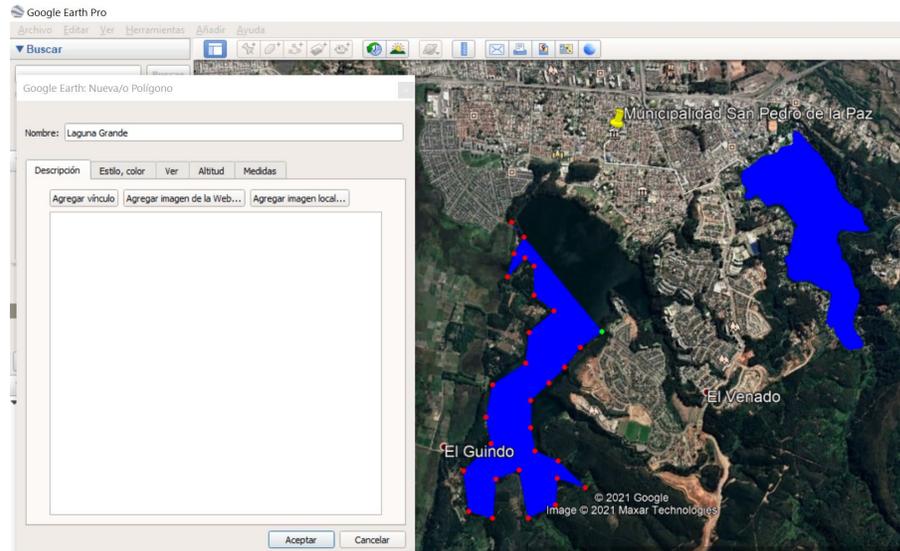


- xiv. Para crear polígonos, seleccione “agregar polígono” de la barra de opciones, graficada en el siguiente icono destacado en rojo:

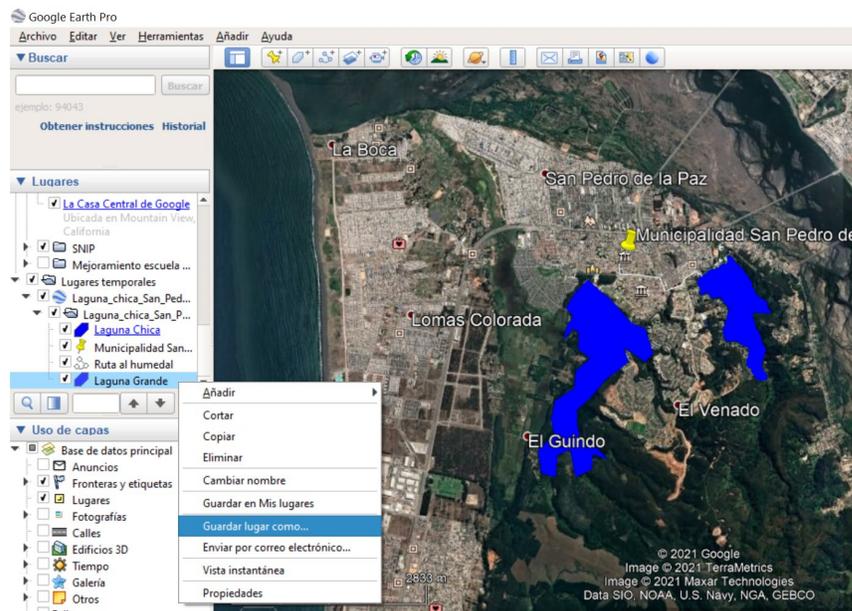


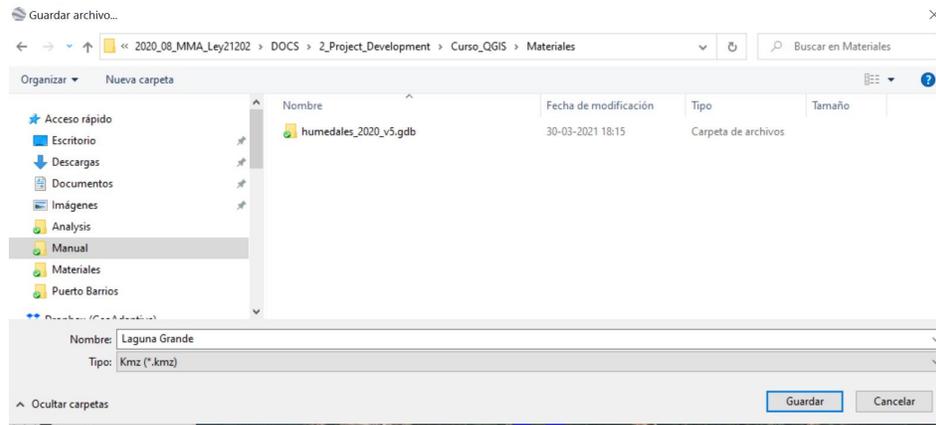
- xv. Se desplegará la ventana de propiedades del nuevo polígono, mientras está abierta puede añadir vértices del nuevo polígono. En esta ocasión, georreferenciará el Humedal “Laguna Grande” que se encuentra al Oeste del humedal “Laguna Chica”, el proceso de asignar todos los vértices de un elemento en la imagen se denomina “digitalización”, digitalice el polígono del nuevo humedal a georreferenciar con un número no mayor a

50 vértices, asigne el nombre “Laguna Grande”, seleccione aceptar y el polígono estará creado en el entorno de trabajo:



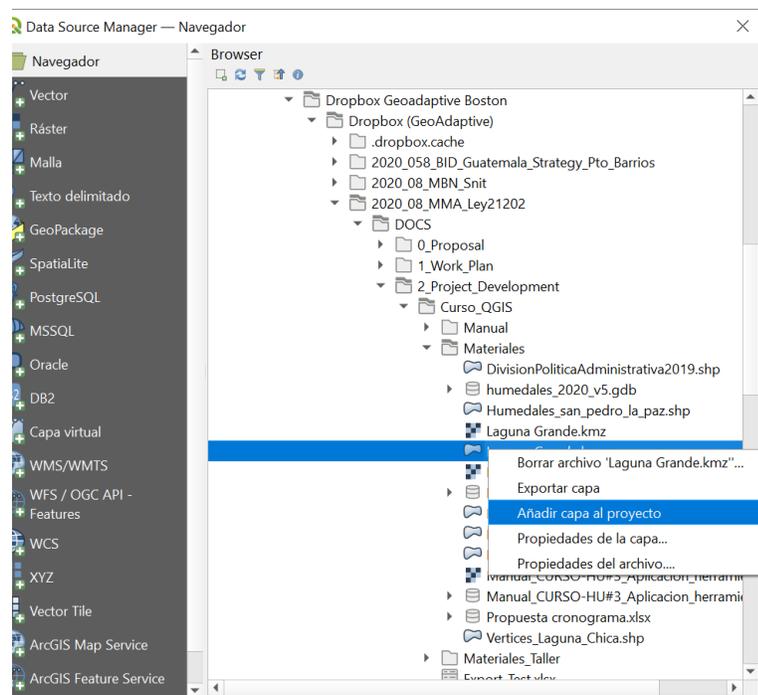
- xvi. Los archivos creados visibles en el entorno de trabajo son sólo temporales, para guardarlos en formato KMZ o KML. En este caso para cumplir con los requerimientos de la postulación y la actividad práctica del presente curso, haga click derecho en la entidad que desea guardar y seleccione “Guardar lugar como” y en “Tipo” seleccione “.kmz”, tal como muestran las siguientes imágenes:

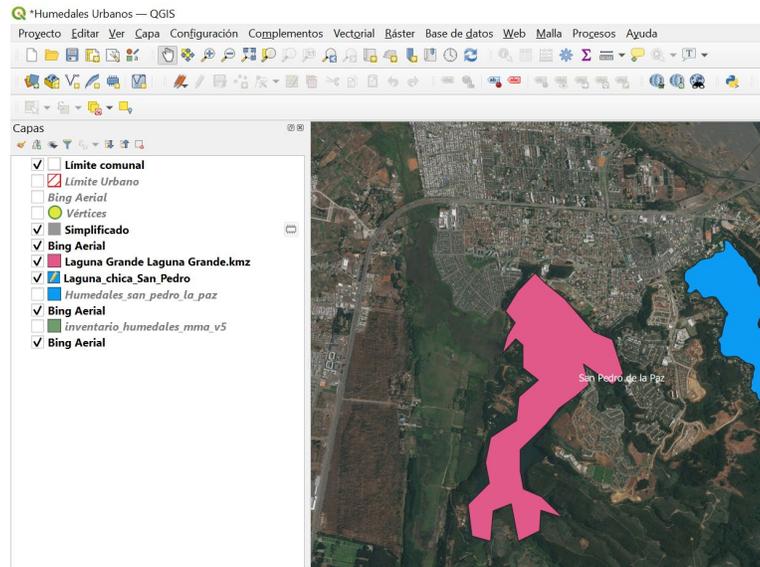




26. Desplegar KML/KMZ en QGIS

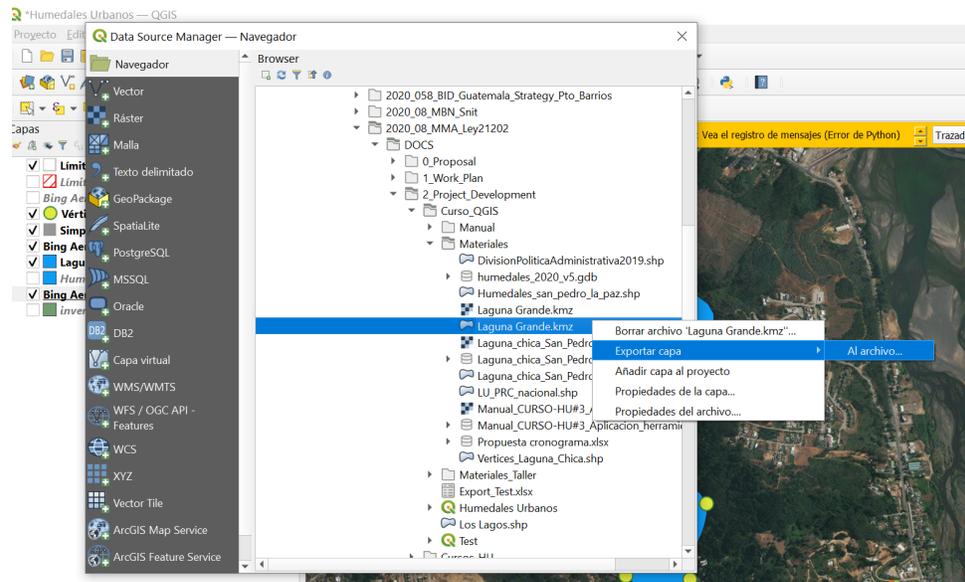
- i. Para visualizar el archivo creado en QGIS, el procedimiento es el mismo que para abrir archivos shapefile, sin embargo, en esta ocasión no es necesario descomprimir ya que QGIS puede leer sin problemas el archivo exportado desde Google Earth. En QGIS, seleccione “Administrador de fuentes de datos” en la barra de herramientas principal, diríjase a la pestaña “Navegador” y busque la carpeta “Materiales”, se desplegarán los archivos que ha guardado en dicha carpeta a lo largo de la aplicación del presente Manual. A continuación, haga click derecho en el archivo “Laguna Grande.kmz.” y luego añadir al proyecto, se desplegará la capa mencionada a continuación



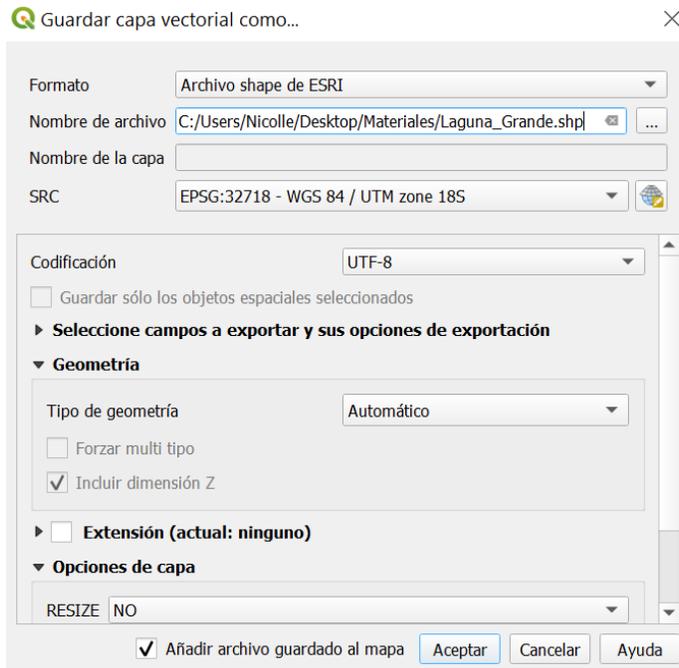


27. Transformación KMZ a Shapefile

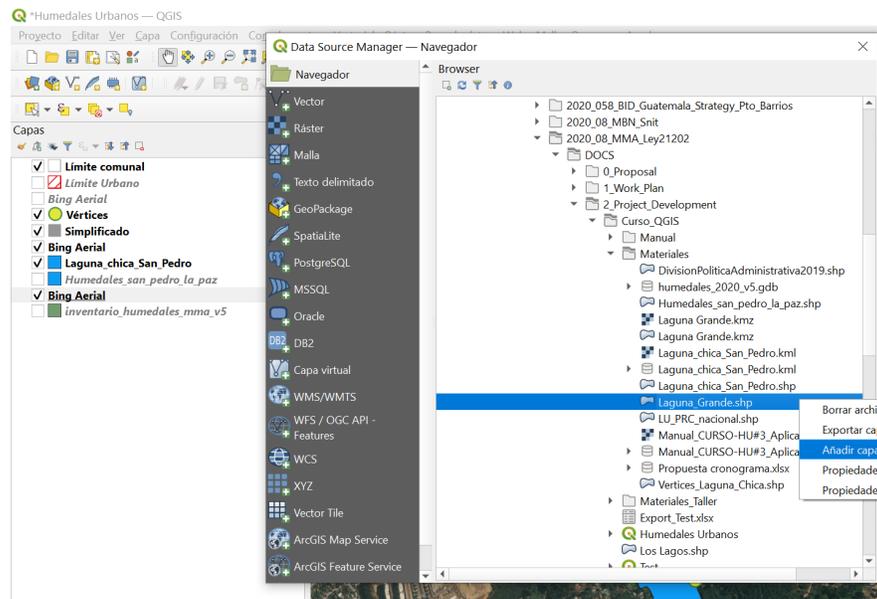
- i. Existen 2 formas de exportar el archivo “Laguna Grande.kmz” a shapefile (.shp) en QGIS, la primera, es directamente desde el administrador de datos, haciendo click derecho en el archivo y seleccionando “Exportar capa”, “Al archivo”:

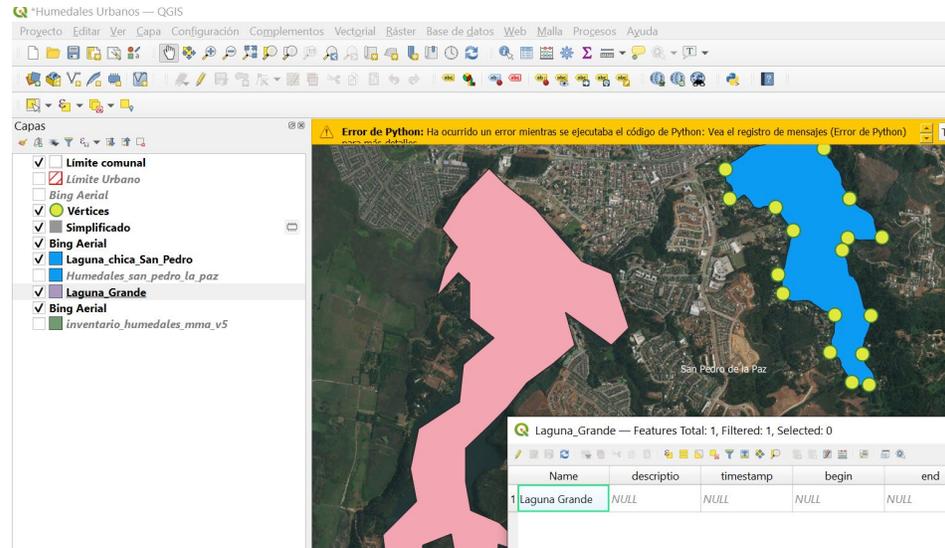


- ii. A Continuación, se desplegará la ventana “Guardar capa vectorial como” y configure las opciones seleccionando el formato “Archivo shape de ESRI”, el nombre “Laguna_Grande.shp” y ubicación en la carpeta “Materiales” y SRC WGS84 Huso 18S, tal como muestra la siguiente imagen:



- iii. Finalmente, en el administrador de archivos, seleccione el archivo creado y añádale al proyecto, el mensaje error puede aparecer repetidamente en QGIS en color naranja (ignorar, sólo si es rojo significa que el proceso no fue realizado):





- iv. Finalmente, los archivos que componen el formato shapefile serán creados, recuerde que el formato shapefile integra varios archivos que son visualizados como uno solo a través de QGIS. En la carpeta “Materiales debe verse de la siguiente manera:

 Laguna_Grande.cpg	19-04-2021 19:30	Archivo CPG	1 KB
 Laguna_Grande	19-04-2021 19:30	Archivo DBF	2 KB
 Laguna_Grande.prj	19-04-2021 19:30	Archivo PRJ	1 KB
 Laguna_Grande.shp	19-04-2021 19:30	Archivo SHP	2 KB
 Laguna_Grande.shx	19-04-2021 19:30	Archivo SHX	1 KB