

The background of the slide is a light gray, stylized map of a city grid, showing a dense network of streets and blocks. The map is centered and covers the entire area of the slide.

# **CAPACITACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA ORIENTADA AL ANÁLISIS ESPACIAL**

**WESTERN UNION  
AGOSTO-SEPTIEMBRE  
2022**

Martín Fernando Ortiz

# **CAPACITACIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA ORIENTADA AL ANÁLISIS ESPACIAL**

**Estadísticas 01**

**Disolver 02**

**Agregar 03**

**Funciones de  
solapamiento y uniones 04**

**Envolvente  
convexa 05**

**Predicados  
espaciales 06**

## **Clase 4**

# Estadísticas

QGIS ofrece multiples formas de consultar estadísticas básicas de la información que cargamos.

## Mostrar Resumen Estadístico



Se encuentra en la barra de herramientas y calcula un resumen estadístico a partir de un campo o una función generada con la calculadora de campos. También se puede utilizar para calcular solo los valores de los elementos seleccionados.

Estadística	Valor
Número	525
Suma	4,49384e+07
Media	85597
Mediana	31225
Desv est (pop)	169801
Desv est (muestra)	169963
Mínimo	334
Máximo	2,23386e+06
Rango	2,23353e+06
Minoría	334

# Estadísticas por categoría

Dada una capa que contiene datos numéricos y un campo de categoría, este geoproceso agrega los datos según la/s categorías seleccionando dándonos como resultado una tabla con valores estadísticos básicos

## Caja de herramientas de Procesos



estadísticas por catego

▶ Usado recientemente

▼ Análisis de vector

Σ Estadísticas por categorías

▼ Análisis ráster

⚙ Estadísticas zonales de la capa ráster

Estadísticas por categorías

ParámetrosRegistro

Capa vectorial de entrada  
Proyecciones departamento, 2010-2025 — dataset70701hwr.shp [EPSG:4326]

☐ Objetos seleccionados solamente

Campo del que calcular estadísticas (si se deja vacío solo se calculará el recuento) [opcional]  
123 A\_2022

Campo(s) con categorías  
PROVINCIA

Estadísticas por categoría  
[Crear capa temporal]

☒ Abrir el archivo de salida después de ejecutar el algoritmo

Estadísticas por categorías


Este algoritmo calcula estadísticas de campos dependiendo de su clase parental.


0%


Avanzado ▼ Ejecutar como proceso por lotes... Ejecutar Cerrar Ayuda

El resultado es una tabla sin geometría, con los campos agrupados por categoría, en este caso a través del campo PROVINCIA. El resto de las columnas tienen información estadística: conteo, valores únicos, mínimo, máximo, rango, media, mediana, etc.

Capas



 **Estadísticas por categoría**

☒  **Proyecciones departamento, 2010-2025 — dataset70701hwr.shp**

Estadísticas por categoría— Objetos Totales: 24, Filtrados: 24, Seleccionados: 0

	PROVINCIA	count	unique	min	max	range
1	ABA	15	15	149337	257934	108
2	Buenos Aires	134	134	1812	2374149	2372
3	Catamarca	16	16	1687	187057	185
4	Córdoba	26	26	5090	1467867	1462
5	Corrientes	25	25	2870	418880	416
6	Chaco	25	25	4261	450608	446
7	Chubut	15	15	704	243481	242
8	Entre Ríos	17	17	13633	382741	369
9	Formosa	9	9	16576	276309	259
10	Jujuy	16	16	2577	316474	313
11	Mendoza	22	22	305	121922	121
12	Rioja	18	18	1857	230610	228

Mostrar todos los objetos espaciales



# Estadísticas básicas para campos


Esta función devuelve un archivo con formato html con información estadística básica. Es importante señalar que solo se puede seleccionar un campo a la vez, y que el archivo devuelto no contiene geometría


Caja de herramientas de Procesos




estadísticas bás

▸ Usado recientemente

▾  Análisis de vector


 Estadísticas básicas para campos



 Estadísticas básicas para campos

Parámetros

Registro

Capa de entrada

 Proyecciones departamento, 2010-2025 — dataset70701hwr.shp [EPSK ▾

  ...

☐ Objetos seleccionados solamente

Campo del que calcular estadísticas

123 A\_2012 ▾

Estadísticas [opcional]

[Guardar en archivo temporal]

...

0%

Avanzado ▾

Ejecutar como proceso por lotes...

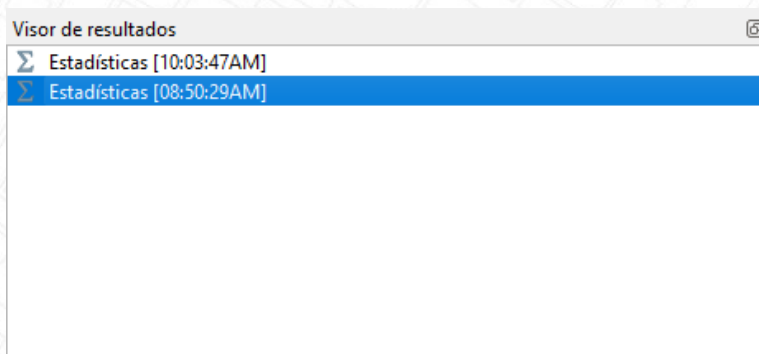
Ejecutar

Cerrar

Ayuda

Cancelar

El resultado de éste proceso da el siguiente archivo



Se puede aplicar tanto a archivos numéricos cómo también de texto.

Campo analizado: A\_2022

Recuento: 525

Valores únicos: 524

Valores NULOS (faltan): 0

Valor mínimo: 305.0

Valor máximo: 2374149.0

Intervalo: 2373844.0

Suma: 46234532.0

Valor medio: 88065.77523809524

Mediana: 32507.0

Desviación estándar: 175857.1089367701

Coefficiente de variación: 1.9968836754269361

Minoría (valor más raro presente): 305.0

Mayoría (valor presente con más frecuencia): 3293.0

Primer cuartil: 12883.0

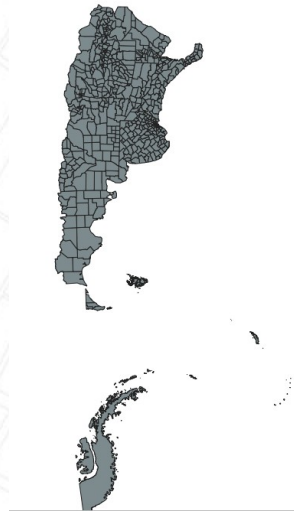
Tercer cuartil: 86203.0

Intervalo intercuartil (IQR): 73320.0

# Disolver/Dissolve

El dissolve es un geoproceso que actúa tanto en la geometría de la capa como también en la tabla de ésta. Básicamente, a partir de un atributo de la tabla, disuelve la geometría que comparten cierto atributo.

**Ejemplo:** tenemos una capa con proyecciones de población por departamentos. Uno de los atributos que tenemos es la provincia a la que pertenece cada departamento



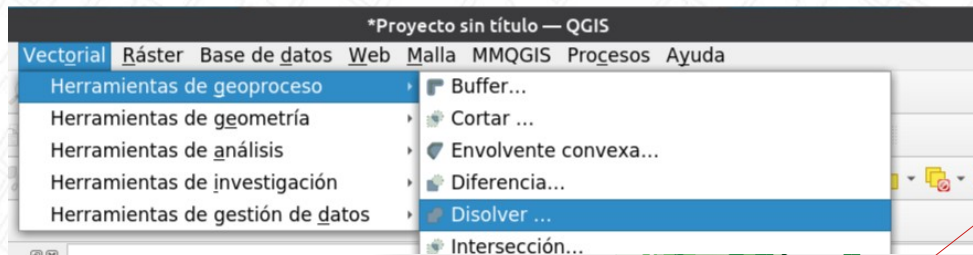
departamentosPolygon — Features Total: 529, ...

	prov	depto	nomdepto	nomprov
1	14	056	Juárez Ce...	Córdoba
2	46	063	General ...	La Rioja
3	46	105	Independ...	La Rioja
4	70	119	Valle Fértil	San Juan
5	70	035	Caucete	San Juan
6	18	070	Goya	Corrientes
7	46	112	Rosario V...	La Rioja
8	46	091	General ...	La Rioja
9	70	070	Pocito	San Juan
10	14	070	Minas	Córdoba
11	46	070	General J...	La Rioja
12	46	056	General ...	La Rioja
13	18	091	Lavalle	Corrientes
14	14	168	Totoral	Córdoba
15	14	049	Ischilín	Córdoba

Mostrar todos los objetos espaciales

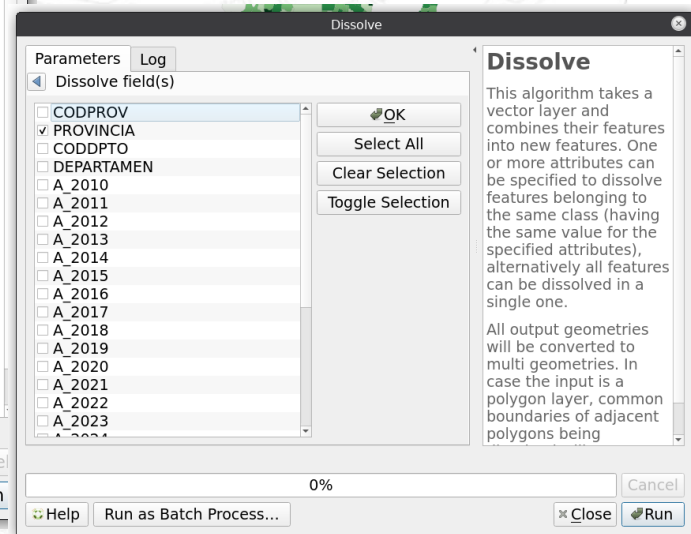
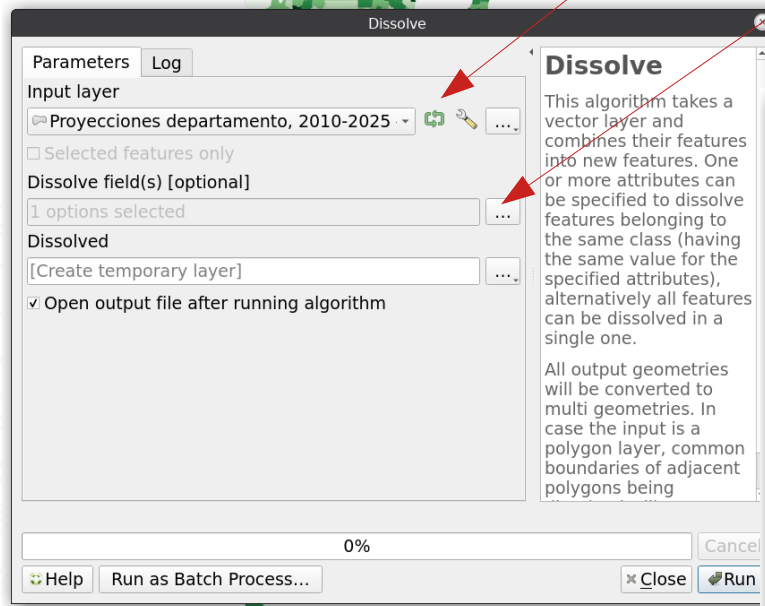


# Para utilizar el Dissolve:



Seleccionamos la capa

Seleccionamos el/los campos



## Al aplicar el “**disolver**” obtenemos éste mapa de provincias

Se combinaron todas las geometrías que compartían el mismo atributo de provincias.

Una de las consecuencias de realizar este geoproceso es que si abrimos la tabla de atributos de la capa obtenida, vamos a ver una reducción de la información.

Por ejemplo, si antes teníamos el valor de población en cada departamento, al usar **disolver** este valor queda obsoleto.



Dissolved — Features Total: 24, Filtered: 24, Selected: 0

	CODPROV	PROVINCIA	CODDPTO	EPARTAME	A_2010	A_2011	A_2012
1	62	Río Negro	62007	Adolfo ...	58594	59298	60002
2	06	Buenos Aires	06854	25 de ...	36149	36247	36343
3	42	La Pampa	42007	Atreucó	10436	10461	10484
4	70	San Juan	70007	Albardón	24362	24857	25351
5	66	Salta	66007	Anta	58556	59619	60679
6	54	Misiones	54007	Apóstoles	42722	43211	43696
7	14	Córdoba	14007	Calamu...	55280	56687	58121
8	34	Formosa	34007	Bermejo	14614	14788	14962
9	90	Tucumán	90007	Burruy...	37965	38697	39430
10	94	Tierra del Fuego	94007	Río Gra...	72491	74777	77079
11	10	Catamarca	10007	Ambato	4599	4602	4606

Show All Features

# Agregar /Aggregate

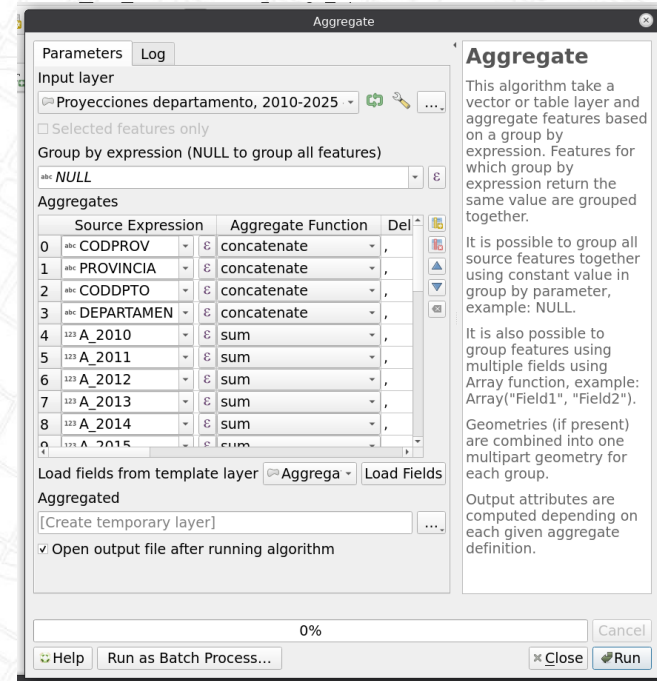
La herramienta agregar o aggregate tiene un compartimiento similar a Disolver solo que nos permite seleccionar que hacer con los campos agregados.

## Processing Toolbox



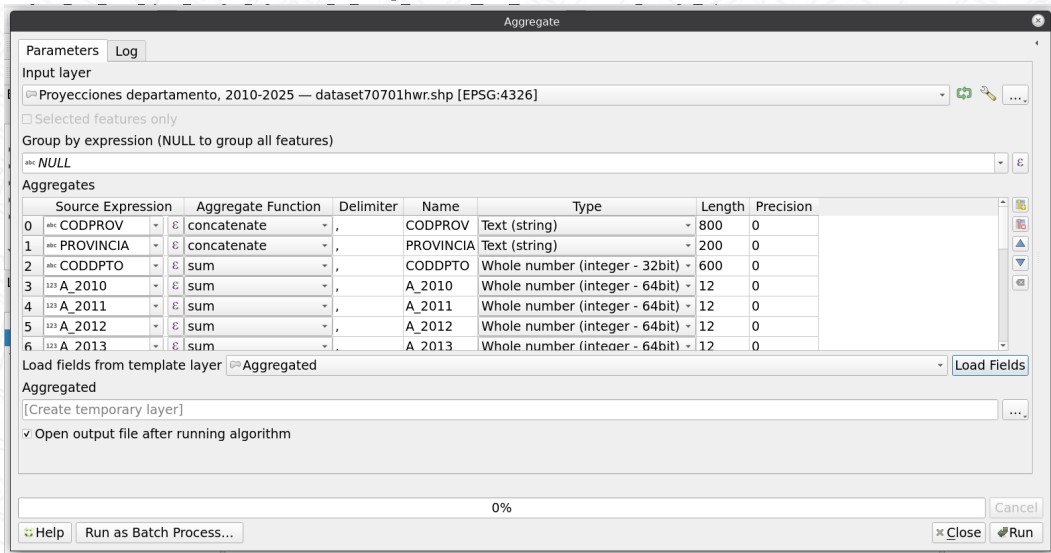
Q aggregate

- Recently used
- Vector general
- Vector geometry
- Aggregate**
- SAGA
- SAGA Next Gen



Este geoproceto puede agrupar a partir de uno o más campos o también a partir de funciones personalizadas utilizando la calculadora de campos.

Por otro lado, se puede customizar la cantidad de campos de salida que querremos tener aplicando una o más funciones a un campo o simplemente eliminando campos.



## Campo de entrada

**Group by:** campo por el cual se agrupa

**Campo fuente:** campo de la capa de origen

**Función:** función de agregación

**Delimitador:** solo se utiliza para algunas funciones como por ejemplo concatenar

**Name:** nombre del campo de salida

**Length:** longitud del campo

**Precision:** cantidad de dígitos para campos de tipo decimal

# Glosario de funciones

**count:** cuenta el número de elementos.

**count\_distinct:** cuenta el número de elementos diferentes.

**count\_missing:** cuenta el número de elementos nulos.

**min:** valor mínimo.

**max:** valor máximo.

**sum:** suma de un campo numérico.

**mean:** media de un campo numérico.

**median:** mediana de un campo numérico.

**stdev:** desviación estándar de un campo numérico.

**range:** rango de valores de un campo numérico.

**minority/majority:** valor menos /más frecuente de un campo.

**q1, q3:** cuantiles

**iqr:** rango intercuantil.

**min\_length/max\_length:** longitud mínima/máxima de una cadena.

**concatenate:** concatena cadenas de texto con un carácter.

**concatenate\_unique:** une valores únicos con un carácter.

**collect:** crea una geometría multiparte con la agregación de elementos

**array\_agg:** crea un conjunto de datos de una lista.



# Configuración

Aggregate

Parameters Log

Input layer  
Proyecciones departamento, 2010-2025 — dataset70701hwr.shp [EPSG:4326]

☐ Selected features only

Group by expression (NULL to group all features)  
PROVINCIA

Aggregates

	Source Expression	Aggregate Function	Delimiter	Name	Type	Length	Precision
0	PROVINCIA	first_value	,	provincia	Text (string)	100	0
1	CODPROV	first_value	,	CODPROV	Text (string)	3	0
2	A_2022	sum	,	suma	Whole number (integer - 64bit)	12	0
3	A_2022	mean	,	promedio	Whole number (integer - 32bit)	0	0
4	A_2012	maximum	,	max	Whole number (integer - 32bit)	0	0
5	A_2012	minimum	,	min	Whole number (integer - 32bit)	0	0
6	A_2012	stdev	,	std	Decimal number (double)	0	0

Load fields from template layer ☐ Aggregated Load Fields

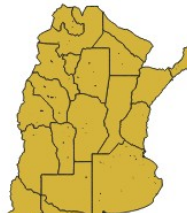
Aggregated  
[Create temporary layer]

☒ Open output file after running algorithm

0%

Help Run as Batch Process... Cancel Close Run

# Resultado



Aggregated — Features Total: 24, Filtered: 24, Selected: 0

	provincia	CODPROV	suma	promedio	max	min	std
1	CABA	02	3081550	205437	246689	150428	30076....
2	Buenos...	06	178757...	133401	1883251	1785	219067...
3	Catam...	10	422476	26405	167839	1512	39460....
4	Córdoba	14	3835738	147528	1388374	4807	266224...
5	Corrien...	18	1139604	45584	375966	2583	72665....
6	Chaco	22	1227736	49109	408691	4221	79221....
7	Chubut	26	639294	42620	197295	769	59231....
8	Entre R...	30	1410908	82995	351907	12508	82631....
9	Formosa	34	614706	68301	249432	14838	76177....
10	Jujuy	38	787436	49215	277070	2523	70297....
11	La Pampa	42	364322	16560	110396	424	24664....
12	La Rioja	46	403727	22429	192872	1797	44794....
13	Mendoza	50	2030061	112781	298371	10362	84681....
14	Misiones	54	1288476	75793	337177	9818	74119....
15	Neuquén	58	680726	42545	387611	2741	94073....
16	Río Ne...	62	766387	58953	334968	1705	93258....
17	Salta	66	1459378	63451	564108	1778	118726...
18	San Juan	70	797697	41984	118995	5116	37869....

Show All Features

# Operaciones de Solapamiento

A partir del cruce entre capas (de su localización en el plano y cómo se relacionan entre sí) se generan nuevas capas. Dentro de éstas operaciones podemos destacar:

- Recorte
- Intersección
- Diferencia
- Unión

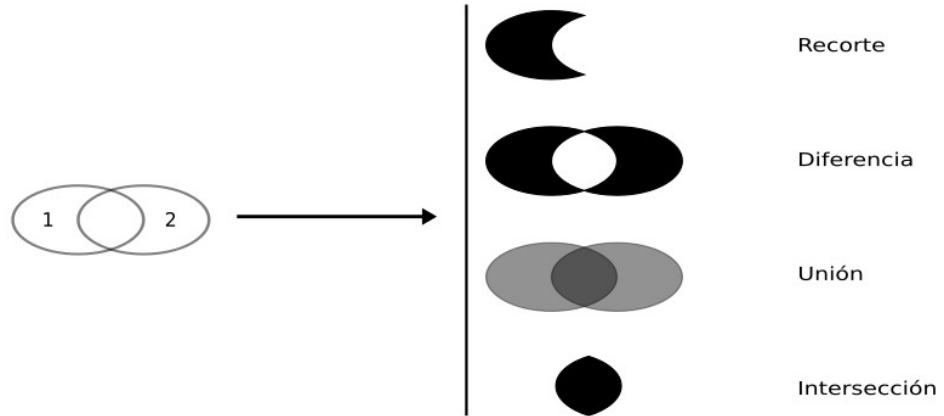
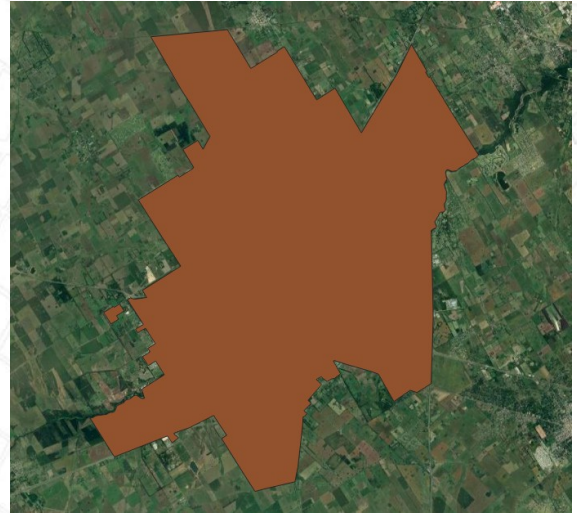
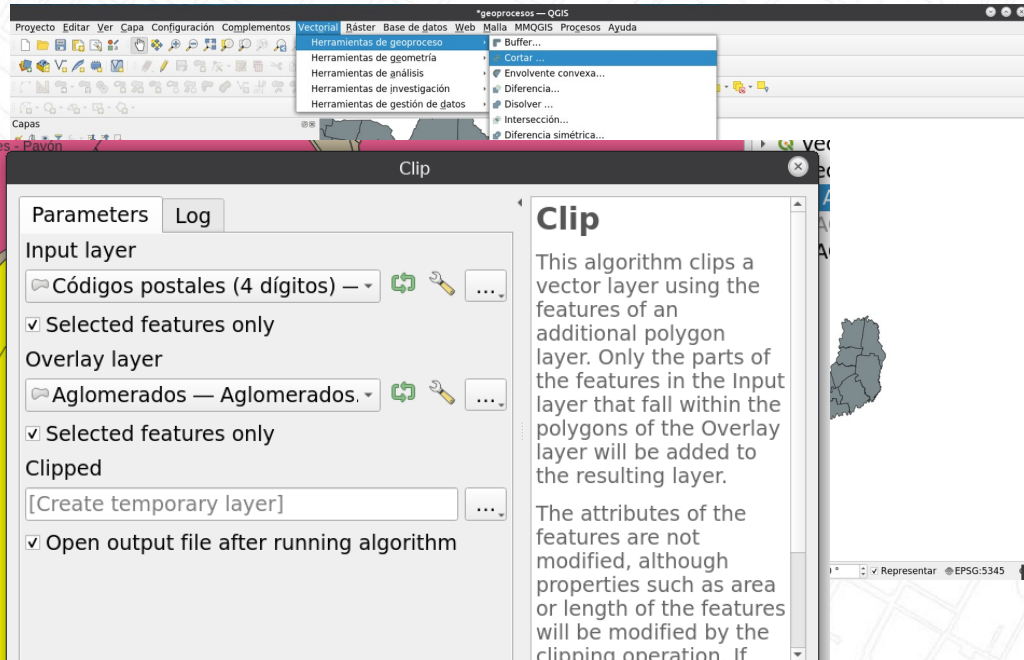


Imagen extraída del libro de Victor Olaya "Sistemas de Información Geográfica"

# Recorte/Cortar/Cut

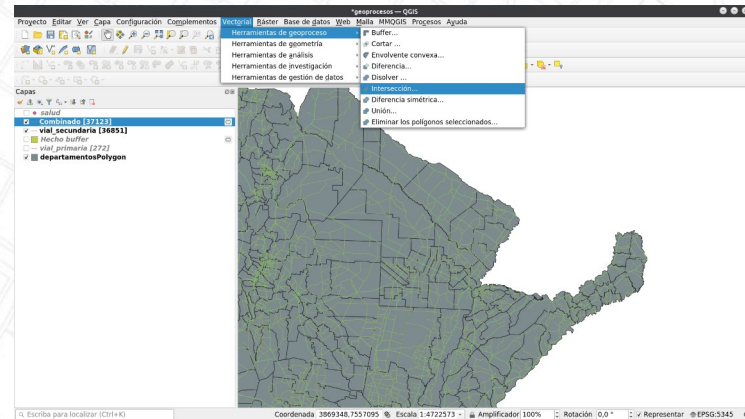
La herramienta “**cortar**” compara la geometría de dos capas: una de entrada y otra de recorte. Aquellos elementos que exceden el área de ésta segunda capa son recortados.



En el ejemplo, se cortó el código postal con los aglomerados

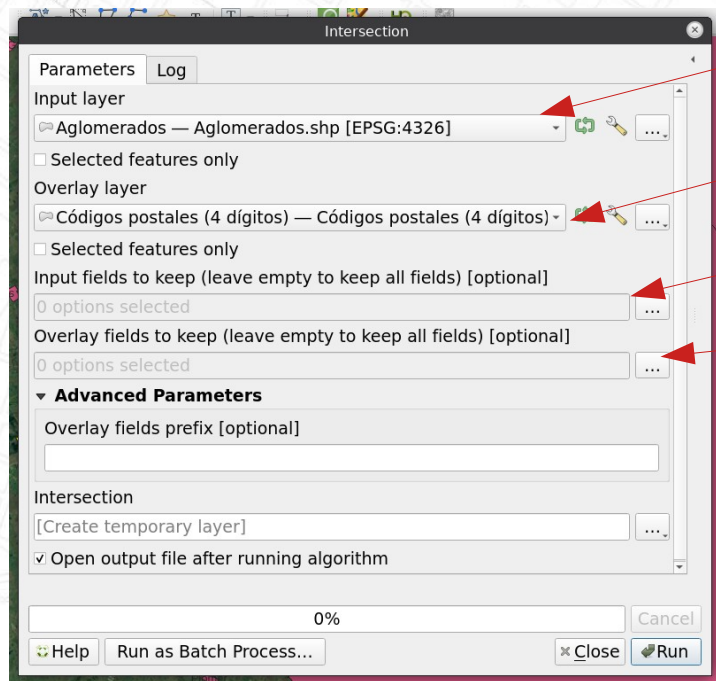
# Intersección

Genera una capa con las geometrías coincidentes entre la capa de entrada y la capa de superposición. La capa de salida adoptará la geometría de la capa de entrada. A su vez, en la capa de salida tendremos tantos los datos de entrada, como los datos de la capa de superposición. Éste proceso es muy similar a un join espacial, dado que en base a las posiciones de los elementos llevamos información de una capa a otra.





En el siguiente ejemplo vamos a realizar un intersección entre los aglomerados y los códigos postales.



Selección de capa de entrada (red vial)

Selección de capa de superposición  
(departamentos)

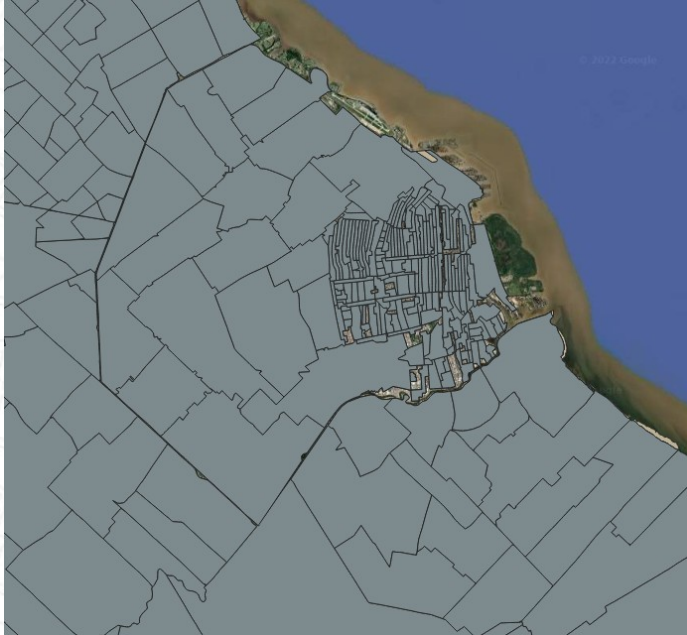
Selección de campos de la capa de entrada

Selección de campos de la capa de  
salida



# Resultado

La capa de salida contiene los aglomerados divididos por la morfología de los códigos postales. A su vez, la tabla de atributos contiene los campos de ambas tablas (aglomerados + códigos postales)



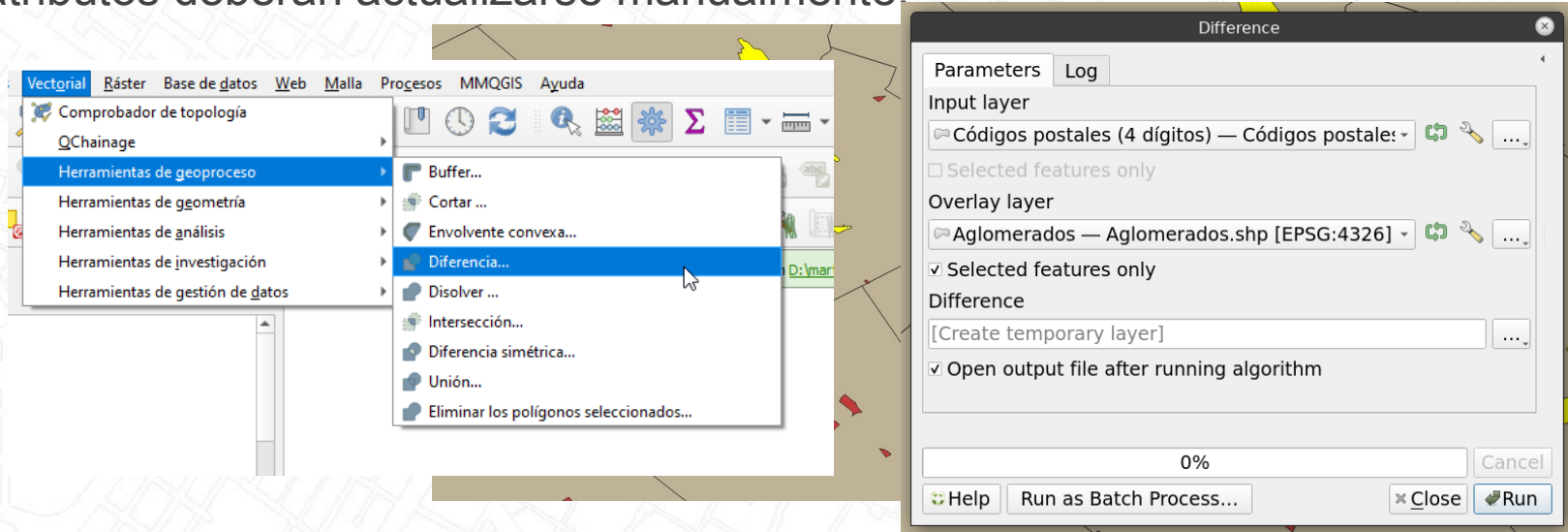
Intersection — Features Total: 3710, Filtered: 3710, Selected: 0

	CODIGO	NOMBRE	SUPERFICIE	ATITUD	C	LONGITUD	CODIGO_2	NOMBRE_2	IDPROV	PROV	SUPERFICIE	ATITUD	C	LONGITUD
1	0001	Conurba...	3969.700	-34.698...	-58.604...	1646	1646	1646	IDPROV string(3) NULL		1127.413	-34.178...	-58.56...	
2	0001	Conurba...	3969.700	-34.698...	-58.604...	1748	1748	1748			372.519	-34.650...	-58.96...	
3	0001	Conurba...	3969.700	-34.698...	-58.604...	1727	1727	1727	06	Buenos...	434.932	-34.811...	-58.84...	
4	0001	Conurba...	3969.700	-34.698...	-58.604...	1865	1865	1865	06	Buenos...	660.154	-35.072...	-58.43...	
5	0001	Conurba...	3969.700	-34.698...	-58.604...	1814	1814	1814	06	Buenos...	1193.799	-35.145...	-58.66...	
6	0001	Conurba...	3969.700	-34.698...	-58.604...	6700	6700	6700	06	Buenos...	774.127	-34.568...	-59.16...	
7	0001	Conurba...	3969.700	-34.698...	-58.604...	2812	2812	2812	06	Buenos...	645.425	-34.295...	-59.11...	
8	0001	Conurba...	3969.700	-34.698...	-58.604...	2804	2804	2804	06	Buenos...	989.914	-34.136...	-58.88...	
9	0001	Conurba...	3969.700	-34.698...	-58.604...	1980	1980	1980	06	Buenos...	1136.763	-35.219...	-58.11...	
10	0001	Conurba...	3969.700	-34.698...	-58.604...	1741	1741	1741	06	Buenos...	752.502	-34.908...	-58.96...	
11	0001	Conurba...	3969.700	-34.698...	-58.604...	1900	1900	1900	06	Buenos...	862.532	-35.000...	-58.01...	
12	0001	Conurba...	3969.700	-34.698...	-58.604...	1828	1828	1828	06	Buenos...	42.763	-34.735...	-58.44...	
13	0001	Conurba...	3969.700	-34.698...	-58.604...	1832	1832	1832	06	Buenos...	16.811	-34.762...	-58.43...	
14	0001	Conurba...	3969.700	-34.698...	-58.604...	1836	1836	1836	06	Buenos...	11.347	-34.795...	-58.43...	
15	0001	Conurba...	3969.700	-34.698...	-58.604...	1834	1834	1834	06	Buenos...	15.770	-34.767...	-58.37...	
16	0001	Conurba...	3969.700	-34.698...	-58.604...	1835	1835	1835	06	Buenos...	2.052	-34.790...	-58.44...	
17	0001	Conurba...	3969.700	-34.698...	-58.604...	1846	1846	1846	06	Buenos...	5.869	-34.802...	-58.39...	

Show All Features

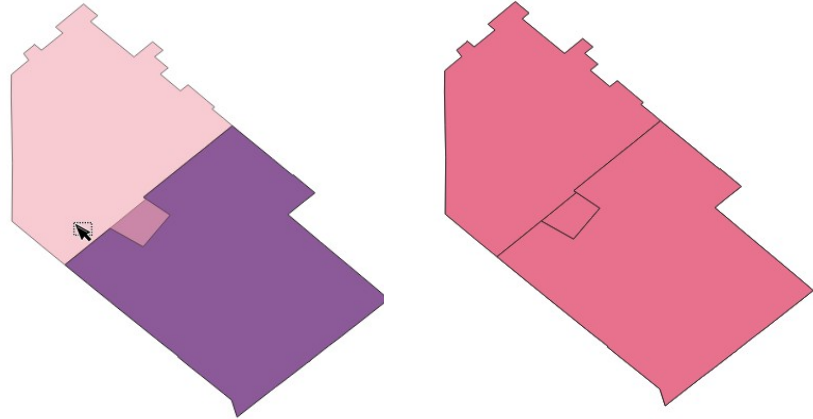
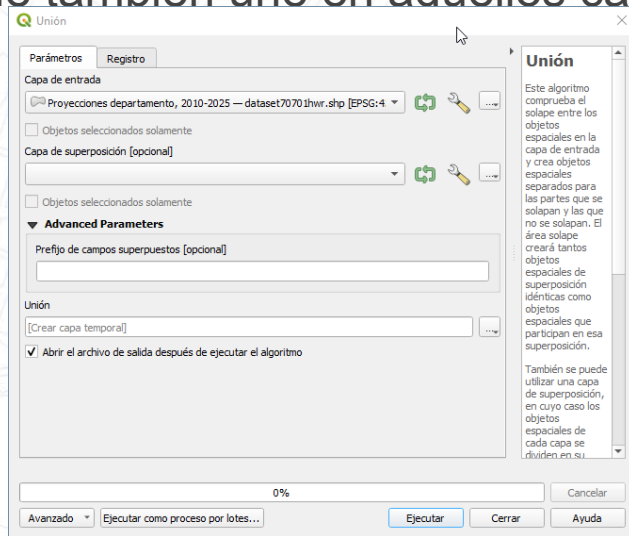
# Diferencia

Este algoritmo extrae entidades de la capa de entrada que se encuentran fuera o se superponen parcialmente a las entidades de la capa de superposición. Los atributos no se modifican, aunque propiedades como el área o la longitud de las entidades se modificarán mediante la operación de diferencia. Si dichas propiedades se almacenan como atributos, esos atributos deberán actualizarse manualmente.



# Unión

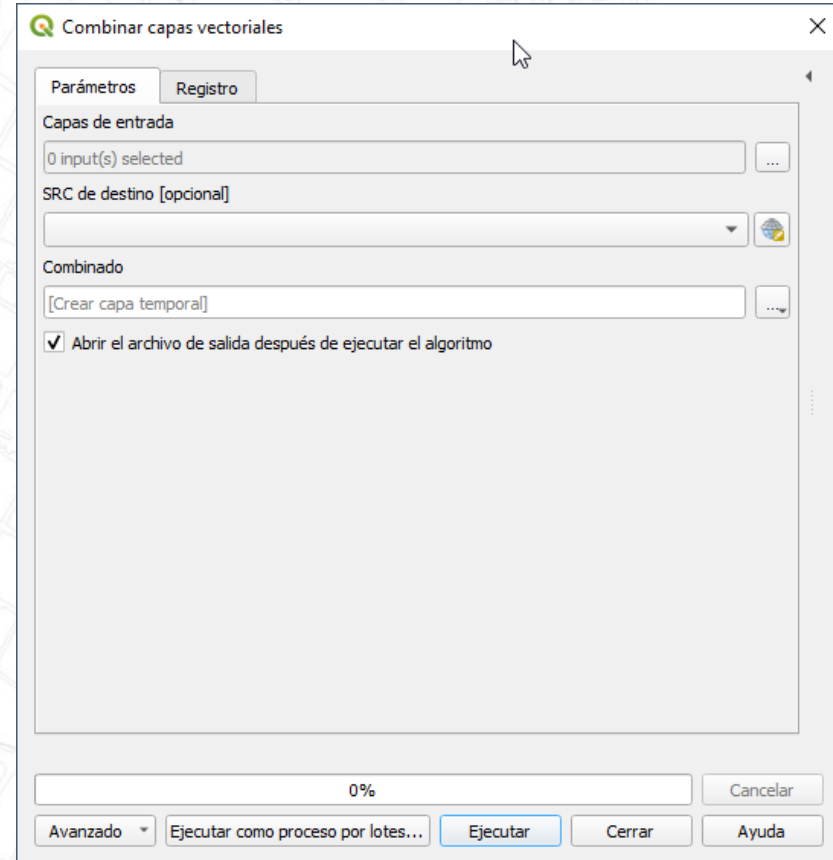
Este algoritmo genera la unión de dos capas. Si alguno de los elementos se encuentran solapados, generará una nueva entidad. En el caso que no haya elementos solapados, simplemente la nueva entidad tendrá la suma de elementos de ambas capas. A su vez, la tabla de atributos tendrá los atributos de ambas tablas. El funcionamiento es similar al de intersección solamente que también une en aquellos casos donde no hay solapamiento.



# Combinar capas vectoriales (merge)

Este algoritmo combina múltiples capas vectoriales de la misma geometría en una sola.

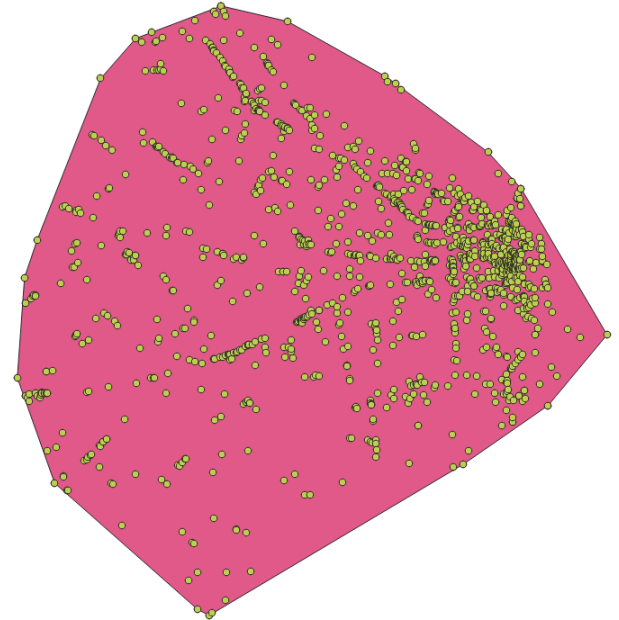
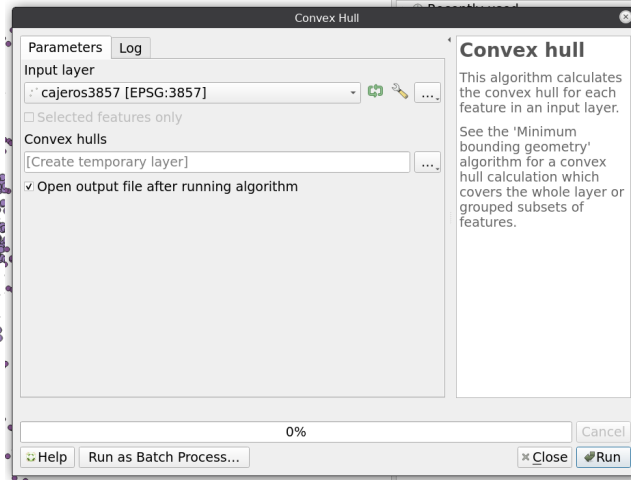
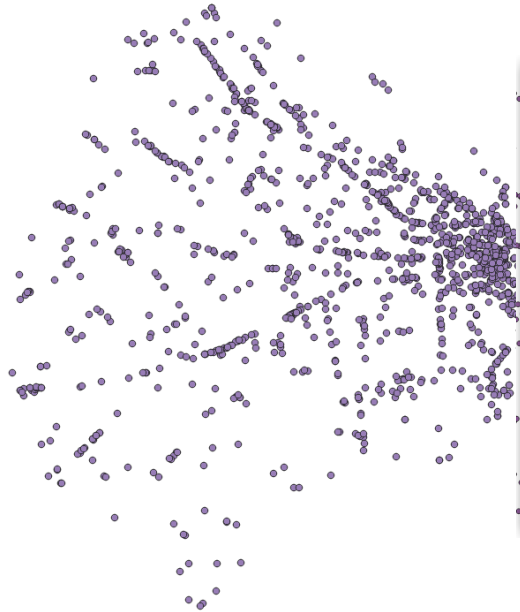
La tabla de atributos de la capa resultante contendrá los campos de todas las capas de entrada. Si se encuentran campos con el mismo nombre pero diferentes tipos, entonces el campo exportado será convertido automáticamente a cadena de caracteres. Se añaden también nuevos campos almacenando el nombre y fuente de la capa original.





# Envolvente convexa / Convex hull

Este geoproceso calcula la envolvente mínima a partir de una capa de entrada con cualquier geometría.



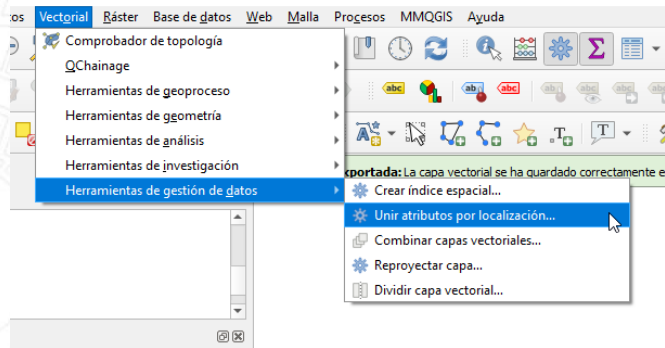


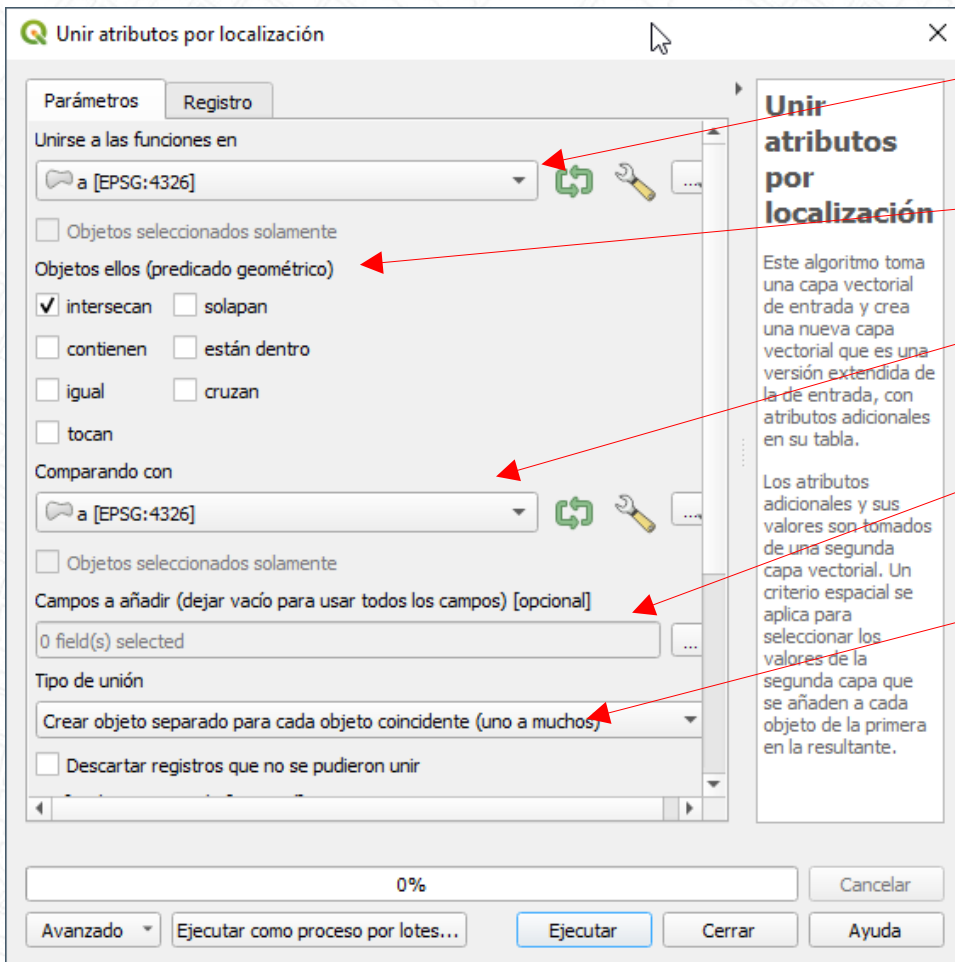
# Join Espacial / Unión de atributos por localización

Este algoritmo toma una capa vectorial de entrada y crea una nueva capa vectorial que es una versión extendida de la de entrada, con atributos adicionales en su tabla.

Los atributos adicionales y sus valores son tomados de una segunda capa vectorial. Un criterio espacial se aplica para seleccionar los valores de la segunda capa que se añaden a cada objeto de la primera en la resultante. La relación espacial entre ambas capas puede ser:

intersectar, contener, igualar, tocar, Solapar, dentro, cruzar





Capa de entrada

Relación espacial

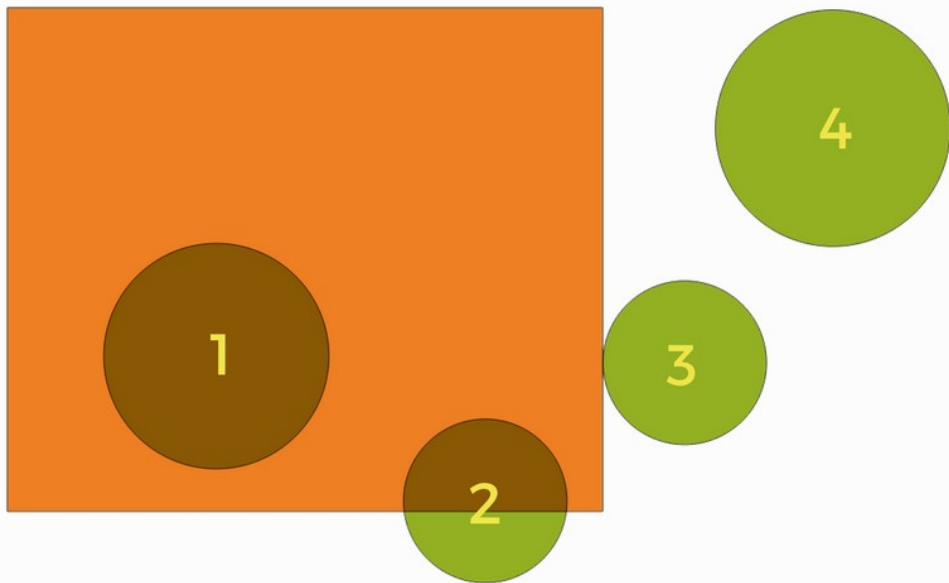
Capa de comparación

Campos a añadir

Tipo de unión

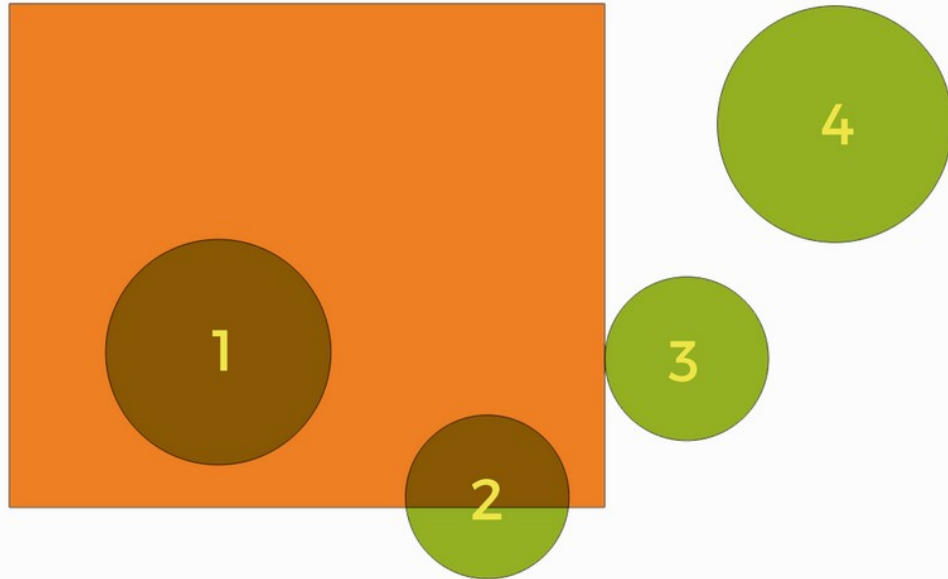
También se puede configurar si se descartan los elementos no unidos, o si se genera una nueva capa con estos.

## Predicados espaciales: intersección (intersect)



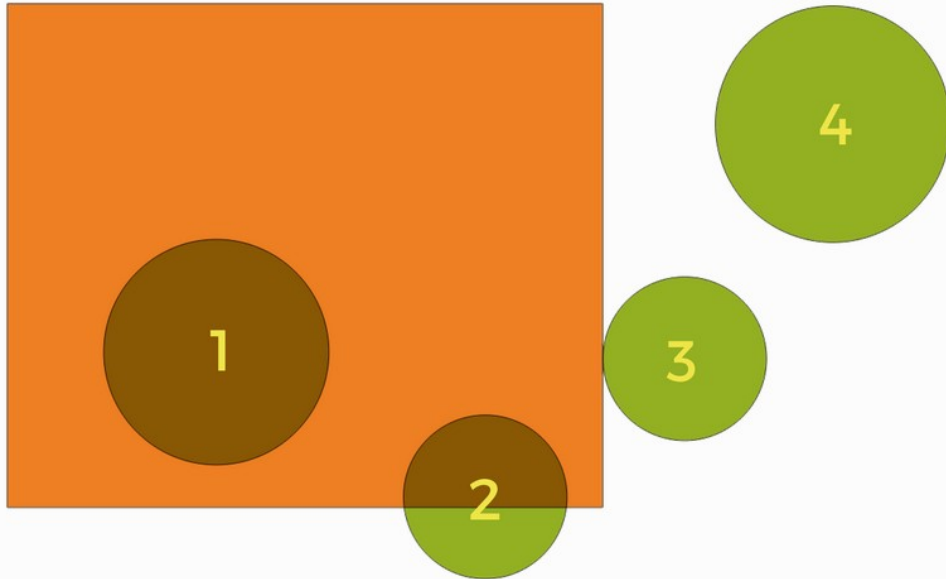
La intersección incluye cualquier elemento que comparta/solape espacio o toque al elemento. En este caso los elementos 1, 2 y 3 intersectan al polígono naranja

## Predicados espaciales: contiene (contain)



Devuelve elementos si ningún punto de b está en el exterior de a. Es importante para usar este predicado pensar la direccionalidad (es decir, cual es la capa a y cual la b)

## Predicados espaciales: inconexo (disjoint)



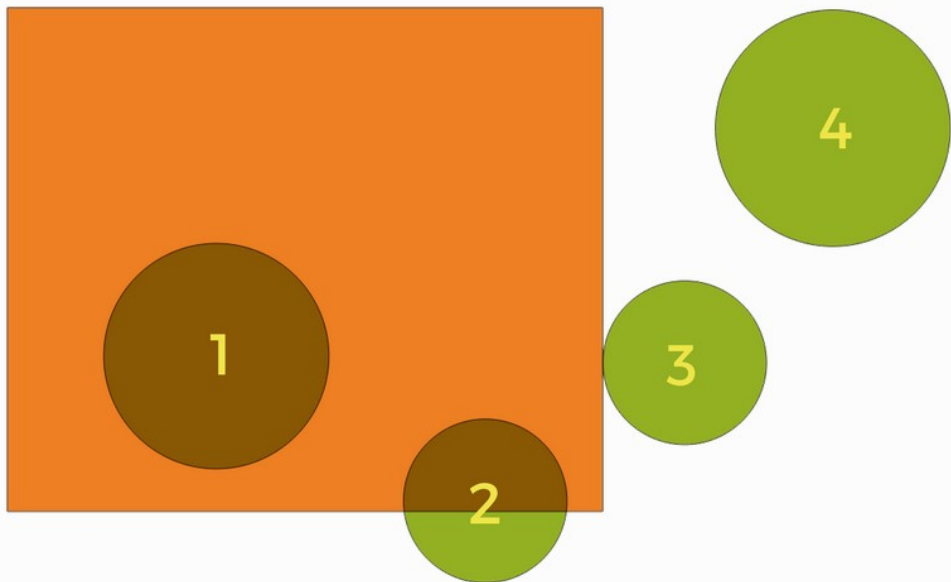
Se da en aquellos elementos que no comparten ninguna porción de espacio (no se solapan ni se tocan). En este caso, el elemento 4 cumple esta condición en relación al polígono naranja.

Ésta opción aparece cuando hacemos selecciones por localización

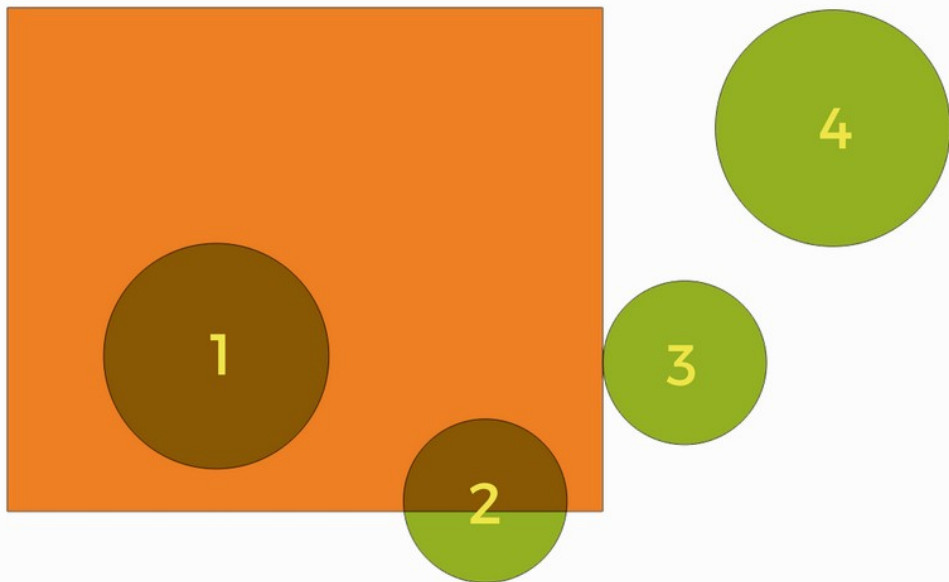


## Predicados espaciales: igual (equal)

Se da si los elementos tienen idéntica geometría. En este caso no hay ninguno con estas condiciones

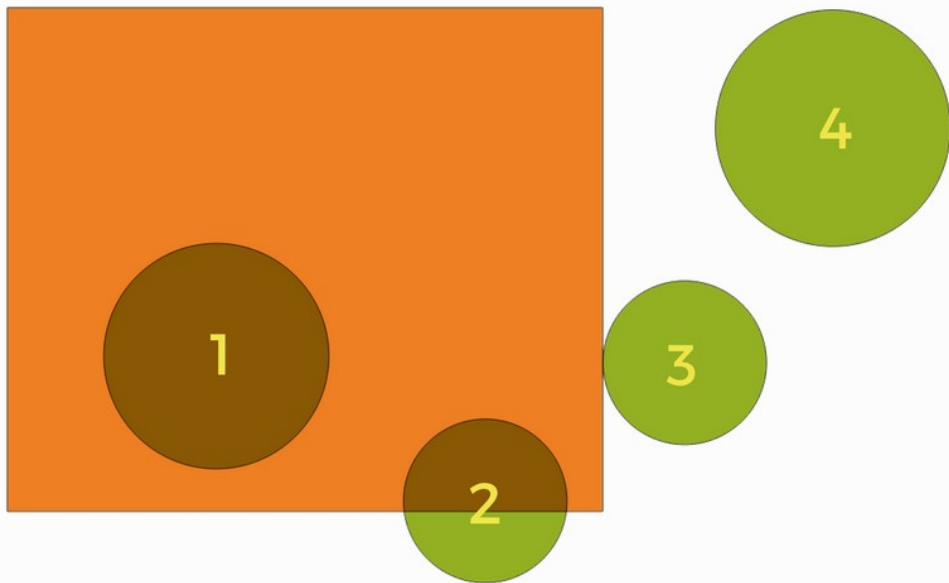


## Predicados espaciales: toca (touch)



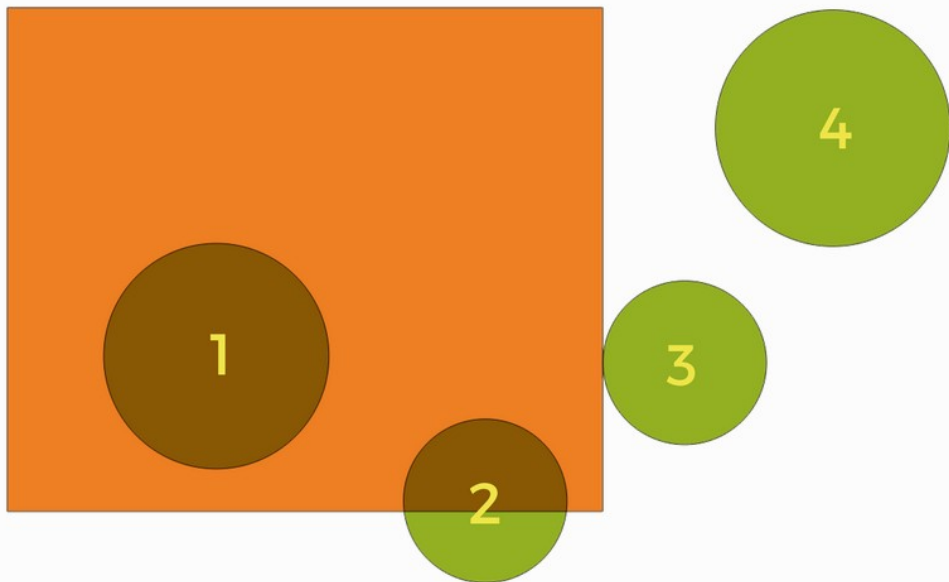
Se da cuando los elementos tienen al menos un punto en común pero sus interiores no se intersectan. Se da en el caso 3.

## Predicados espaciales: solapa (overlap)



Se da con el elemento dos. Comparten espacio, tienen el mismo tipo de geometría, pero no están completamente contenidos el uno con el otro.

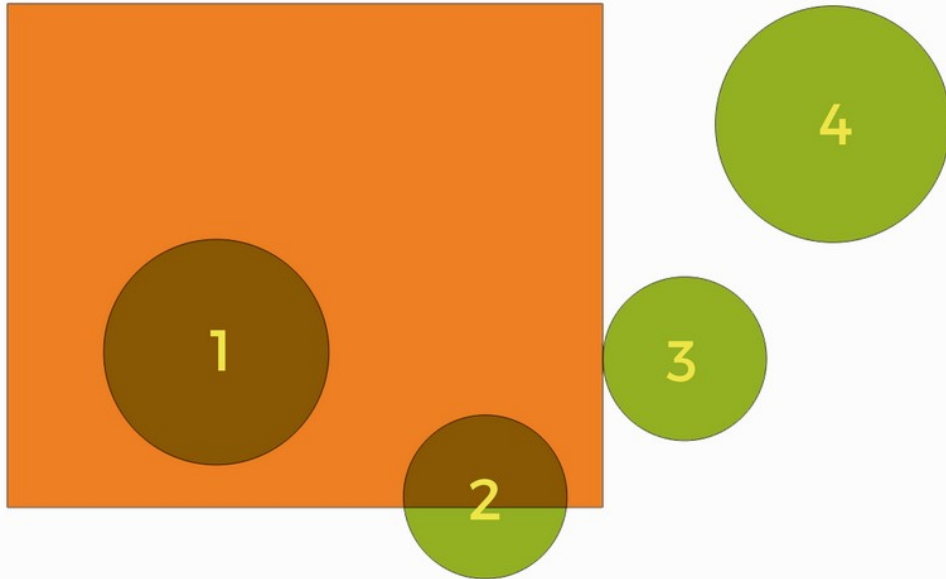
## Predicados espaciales: están adentro (are within)



Se da si la geometría a está completamente adentro de la geometría b. A diferencia del “contiene” cambia la direccionalidad del predicado



## Predicados espaciales: cruza (cross)



Se da para analizar líneas con polígonos, o dos líneas. No se utiliza para dos polígonos. Es decir, en este caso no tendremos resultados.

Por último, éstos predicados también se pueden utilizar para la herramienta “selección por localización”

