
HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN EN SOCIOLOGÍA URBANA: INTRODUCCIÓN A LOS SIG

Pedro Uceda Navas

*Dpto. Sociología Aplicada
Facultad CC.PP y Sociología. UCM*



1. El espacio: preguntas y herramientas

Qué vamos a aprender:

- ✓ La investigación en relación con el territorio se inicia con un rango de preguntas *espaciales* para cuya respuesta hay, por lo general, multitud de aproximaciones.
 - ✓ Durante esta sesión y la próxima vamos a aprender una de estas aproximaciones: los **SIG** (**Sistemas de Información Geográfica**):
 - *Los SIG permiten capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas información que está geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión geográfica.*
 - ✓ Al final de la clase aplicaremos lo aprendido con un ejemplo práctico: la representación en un mapa de la localización de los extranjeros en una ciudad.
-

1. El espacio: preguntas y herramientas

Algunas preguntas posibles:

- ✓ ¿Cómo varía una variable o un fenómeno en el espacio (por ejemplo: la esperanza de vida o la renta)? (Un mapa puede ofrecer la respuesta).
- ✓ ¿Cómo afecta la distancia a los centros médicos al estado de salud? (Puede ser respondido mediante software estadístico tradicional con variables espaciales creadas utilizando SIG).
- ✓ ¿Cuál es la distribución espacial del crimen en una ciudad dada? (Puede ser respondido con mapas y estadísticas espaciales descriptivas).

Aplicaciones:

- ✓ **Administraciones Públicas:** por ejemplo, el ayuntamiento utiliza los SIG para gestionar su infraestructura de transporte.
 - ✓ **Empresas:** Los SIG integran estrategias de mercado y datos demográficos para ayudar a los negocios a encontrar los sitios adecuados para su plan de negocio.
 - ✓ **Tercer Sector:** las ONG's de todo tipo se ubican de tal modo que ofrezcan una cobertura apropiada en base a la población a la que se dirigen.
-

2. ¿Cómo se organiza un mapa de SIG?

Capa (layer) y entidades (features):

- ✓ Las **capas**, contienen una colección de **entidades** que representan los objetos del mundo real. Todas las capas contienen entidades localizadas dentro de los límites del territorio estudiado, pero cada una representa un "tema" distinto (como bocas de metro, calles o secciones censales).
 - ✓ En un mapa de un SIG, las entidades tienen una posición, una geometría y un símbolo. Las entidades que tienen la misma geometría, características (atributos) y están ubicadas en la misma extensión geográfica se agrupan en una capa. Estas capas se dibujan unas encima de otras para crear un mapa informativo de SIG. Para hacer un mapa de un SIG puede añadir tantas capas como quiera.
-

2. ¿Cómo se organiza un mapa de SIG?

Entidad (feature):

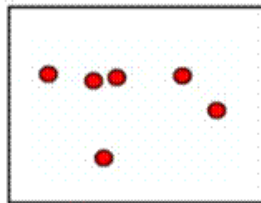
Una representación de un objeto del mundo real en un mapa. Las entidades se pueden representar en un SIG como **datos vectoriales** o como datos *raster*. En el primer caso, para modelar digitalmente las entidades del mundo real se utilizan tres elementos geométricos:

- ✓ Los **puntos** se utilizan para las entidades expresables con una simple ubicación. Por ejemplo, las localizaciones de los pozos, picos de elevaciones o puntos de interés.
 - ✓ Las **líneas** son usadas para rasgos lineales como ríos, caminos, ferrocarriles, rastros, líneas topográficas o curvas de nivel. En los elementos lineales puede medirse la distancia.
 - ✓ Los **polígonos** se utilizan para representar elementos geográficos que cubren un área particular de la superficie. Estas entidades pueden representar lagos, límites de parques naturales, edificios, provincias o los usos del suelo. En ellos se pueden medir el perímetro y el área.
-

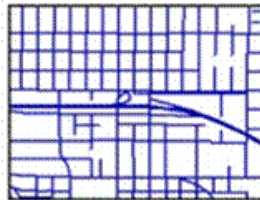
2. ¿Cómo se organiza un mapa de SIG?

Objetos con datos vectoriales

- Los objetos reales se pueden simplificar en tres tipos de objetos geográficos



Puntos
(Tiendas)

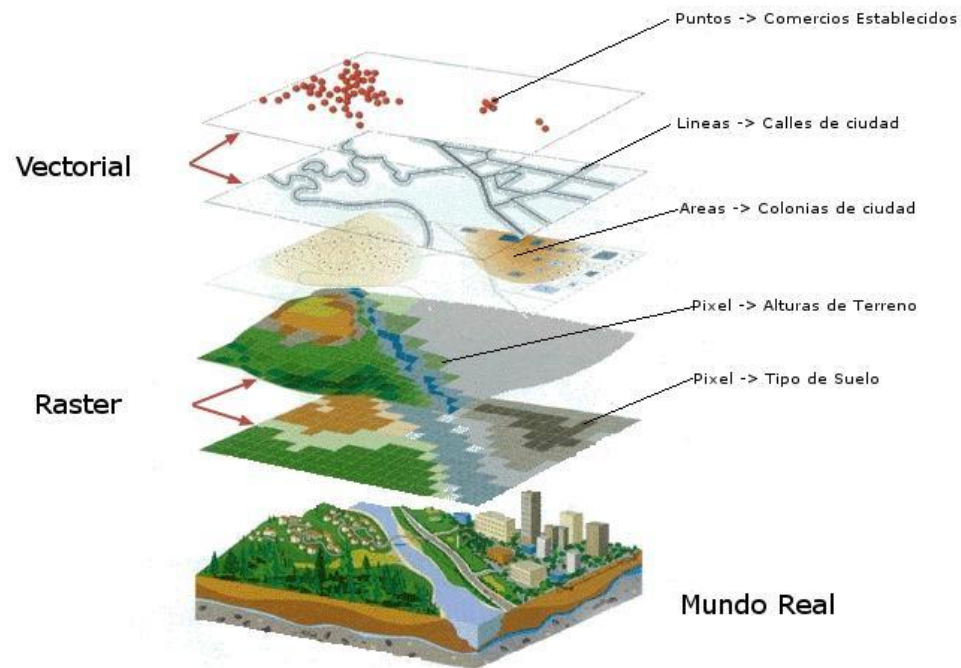


Lineas
(vias)



Polígonos
(Uso del terreno)

2. ¿Cómo se organiza un mapa de SIG?



2. ¿Cómo se organiza un mapa de SIG?

Atributo (attribute):

- ✓ En un mapa de un SIG, las entidades tienen algo más que una posición y una geometría. Una categoría de información asociada con una entidad en un SIG se llama ***atributo***. En el caso de una sección censal, la información asociada puede incluir, por ejemplo, su población, características sociales o temperatura media.
 - ✓ Los atributos de la entidad se almacena en una ***tabla de atributos***, donde cada entidad es un registro (fila) y cada atributo es una columna o campo. Los atributos de todas las entidades de una capa se almacenan en la misma tabla.
 - ✓ Una entidad de un mapa de un SIG está vinculada con su registro en la tabla de atributos mediante un ***identificador numérico único*** (ID). Los enlaces entre las entidades y los atributos hacen posible hacer preguntas sobre la información almacenada en una tabla de atributos y visualizar la respuesta en el mapa.
-

2. ¿Cómo se organiza un mapa de SIG?

BCN_Secció_Censal_SHP :: Objetos totales: 1063, filtrados: 1063, seleccionados: 0

	OBJECTID	District	NDistrict	CBarri	NBarri	C_AEB	C_SecCens	Homes	Dones	Perimetr	Area	Coord_X	
1	1	01	Ciutat Vella	01	el Raval	001	001	806.000000000000	594.000000000000	2911.152021070...	229598.9221880...	431301.0057599...	4
2	2	01	Ciutat Vella	01	el Raval	001	002	861.000000000000	718.000000000000	896.59867184200	38160.15265750...	431016.2336340...	4
3	3	01	Ciutat Vella	01	el Raval	002	003	1787.000000000000	1493.000000000000	836.95272042300	38991.84819140...	430854.6940450...	4
4	4	01	Ciutat Vella	01	el Raval	002	004	1600.000000000000	1313.000000000000	1471.389327660...	97356.11054610...	430622.5314180...	4
5	5	01	Ciutat Vella	01	el Raval	003	005	1430.000000000000	1105.000000000000	1174.446851410...	60932.80302100...	430922.3842440...	4
6	6	01	Ciutat Vella	01	el Raval	003	006	1092.000000000000	824.000000000000	834.72974091400	37114.65382200...	430841.7115060...	4
7	7	01	Ciutat Vella	01	el Raval	003	007	1352.000000000000	783.000000000000	853.88301795700	41121.84572950...	430689.9386160...	4
8	8	01	Ciutat Vella	01	el Raval	004	008	2042.000000000000	1298.000000000000	871.48862433500	35399.34040760...	430539.2120669...	4
9	9	01	Ciutat Vella	01	el Raval	004	009	1174.000000000000	986.000000000000	653.89068576000	26282.38122590...	430351.5054350...	4
10	10	01	Ciutat Vella	01	el Raval	004	010	1453.000000000000	1051.000000000000	686.39477767800	27310.91643810...	430458.5163269...	4
11	11	01	Ciutat Vella	01	el Raval	005	011	2090.000000000000	1579.000000000000	1084.084608580...	37218.69142150...	430310.8991590...	4
12	12	01	Ciutat Vella	01	el Raval	005	012	1025.000000000000	922.000000000000	625.39068984800	23529.04838310...	430198.1266830...	4
13	13	01	Ciutat Vella	01	el Raval	005	013	633.000000000000	670.000000000000	579.28619782200	16262.44029940...	430347.1374279...	4
14	14	01	Ciutat Vella	01	el Raval	006	014	1044.000000000000	955.000000000000	557.23155657000	16530.23579560...	430395.1519199...	4
15	15	01	Ciutat Vella	01	el Raval	006	015	1169.000000000000	1169.000000000000	622.56101759600	22181.98472340...	430215.6013759...	4
16	16	01	Ciutat Vella	01	el Raval	006	016	1238.000000000000	1156.000000000000	708.74739917400	24590.17960360...	430221.8798599...	4
17	17	01	Ciutat Vella	01	el Raval	006	017	1457.000000000000	1296.000000000000	549.49070568000	19584.23396450...	430319.9229589...	4
18	18	01	Ciutat Vella	01	el Raval	007	018	782.000000000000	741.000000000000	1069.237777120...	57310.04428960...	430437.0778110...	4
19	19	01	Ciutat Vella	01	el Raval	007	019	1589.000000000000	1306.000000000000	1275.696592380...	78411.35669150...	430719.1203620...	4
20	20	01	Ciutat Vella	01	el Raval	007	020	987.000000000000	1161.000000000000	1357.0070388000	85885.00539989...	430614.2159900...	4
21	21	01	Ciutat Vella	01	el Raval	008	021	996.000000000000	1056.000000000000	1558.523108220...	84620.71898740...	430435.3686260...	4
22	22	01	Ciutat Vella	02	el Barri Gòtic	009	022	582.000000000000	672.000000000000	1145.286959460...	81472.76712480...	430869.3376779...	4
23	23	01	Ciutat Vella	02	el Barri Gòtic	009	023	807.000000000000	861.000000000000	1054.938419960...	65347.50197810...	430989.2168279...	4
24	24	01	Ciutat Vella	02	el Barri Gòtic	009	024	827.000000000000	482.000000000000	838.82131460600	28132.19938200...	431121.3066090...	4
25	25	01	Ciutat Vella	02	el Barri Gòtic	010	025	655.000000000000	697.000000000000	1144.241978490...	82392.20079570...	431227.3519670...	4
26	26	01	Ciutat Vella	02	el Barri Gòtic	010	026	1898.000000000000	1026.000000000000	1122.066878880...	60833.23565150...	431489.3846250...	4

Mostrar todos los objetos espaciales

ES 16:54 21/03/2017

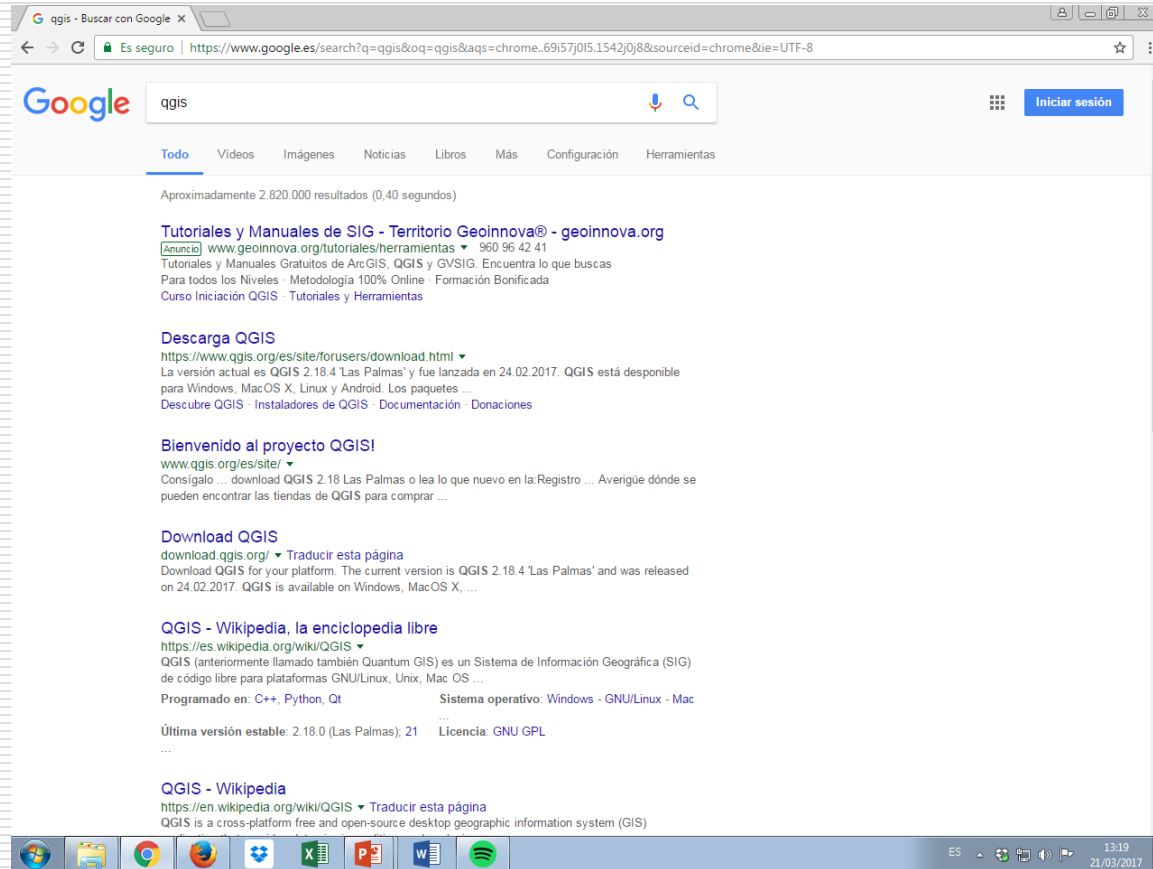
UN CASO PRÁCTICO

La distribución de los extranjeros en la ciudad de Barcelona (2010).

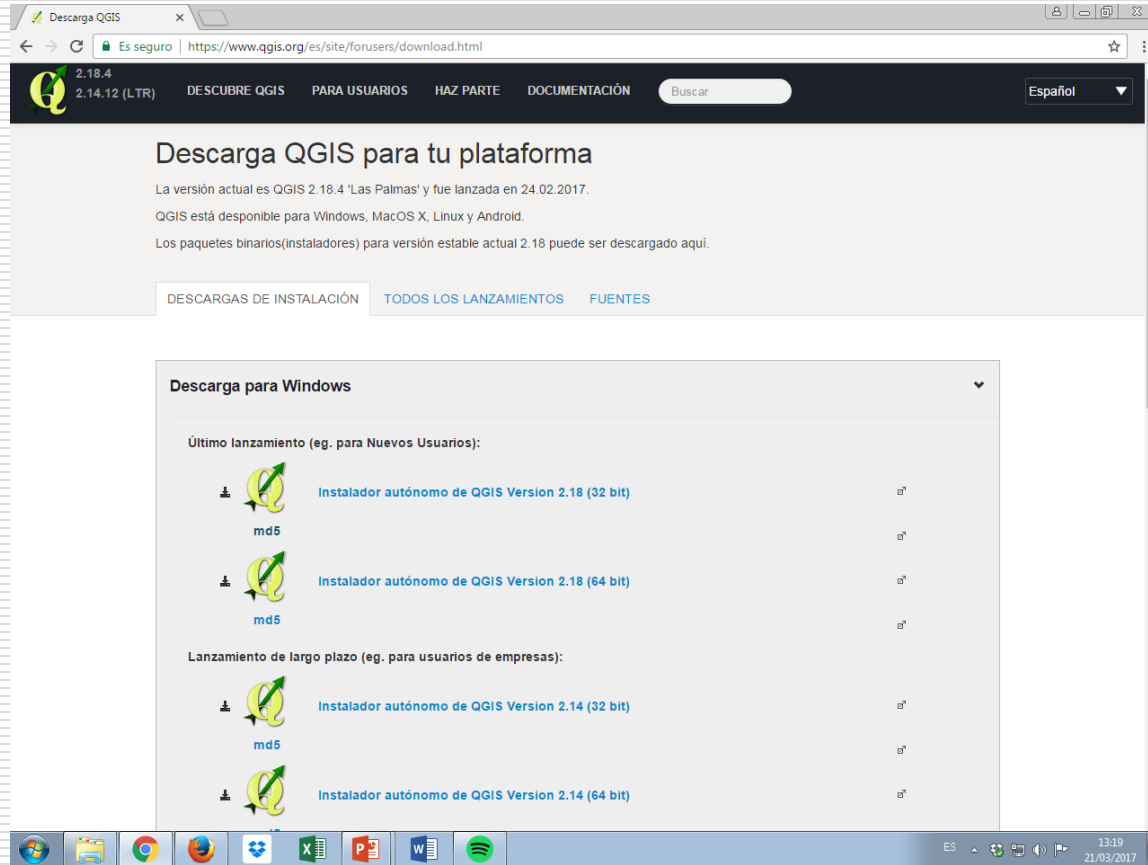
¿Cómo representar la localización de los extranjeros en el espacio?

- 1) ¿Qué información social representaremos? El porcentaje de extranjeros sobre el total de la población en cada unidad espacial.
 - 2) ¿Qué unidades espaciales utilizamos? Las secciones censales.
 - 3) Resultado: porcentaje de extranjeros en cada sección censal de la ciudad.
 - 4) Obtener la información cartográfica correspondiente a las secciones censales estudiadas.
 - 5) Representación en un mapa del resultado mediante *QGIS*.
-

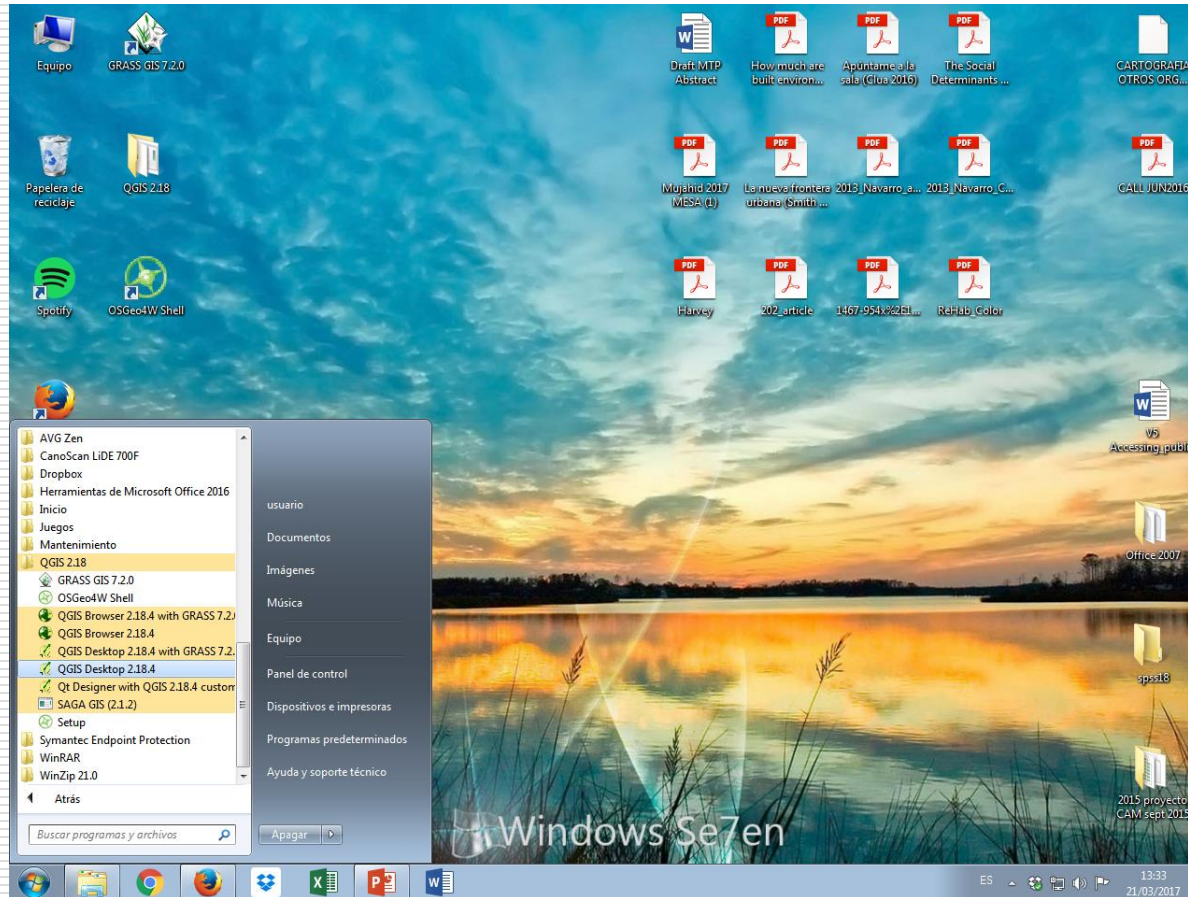
3. Descargar QGIS:



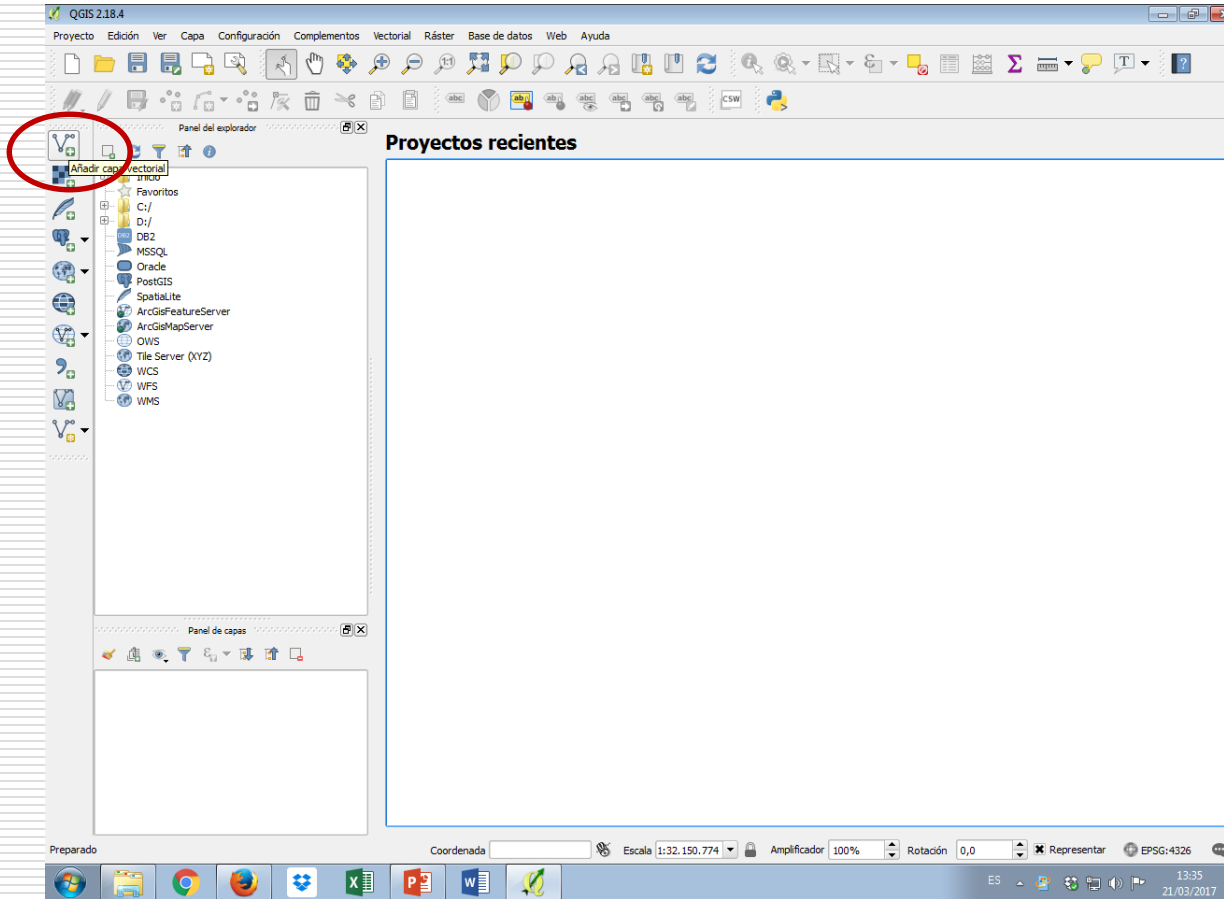
3. Descargar QGIS:



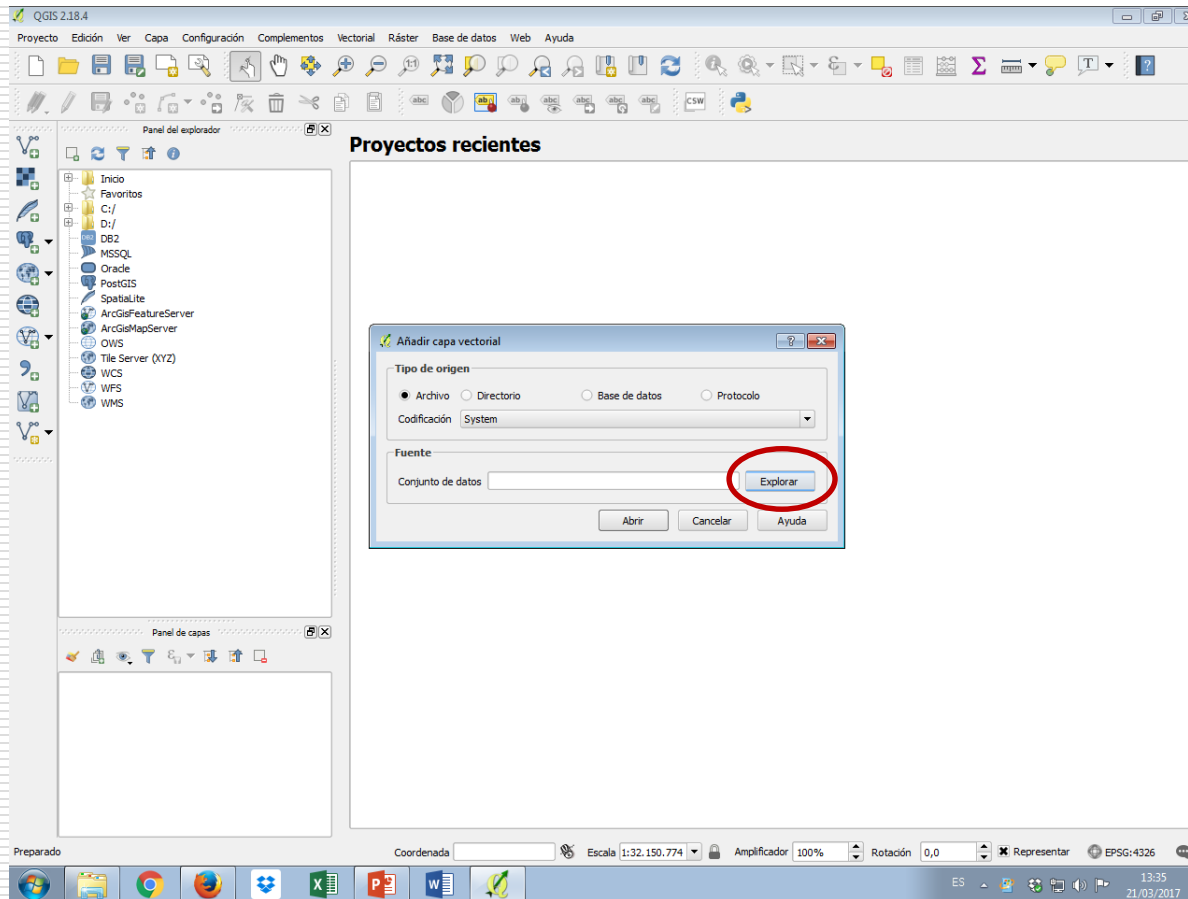
4. Inicio del procedimiento en QGIS:



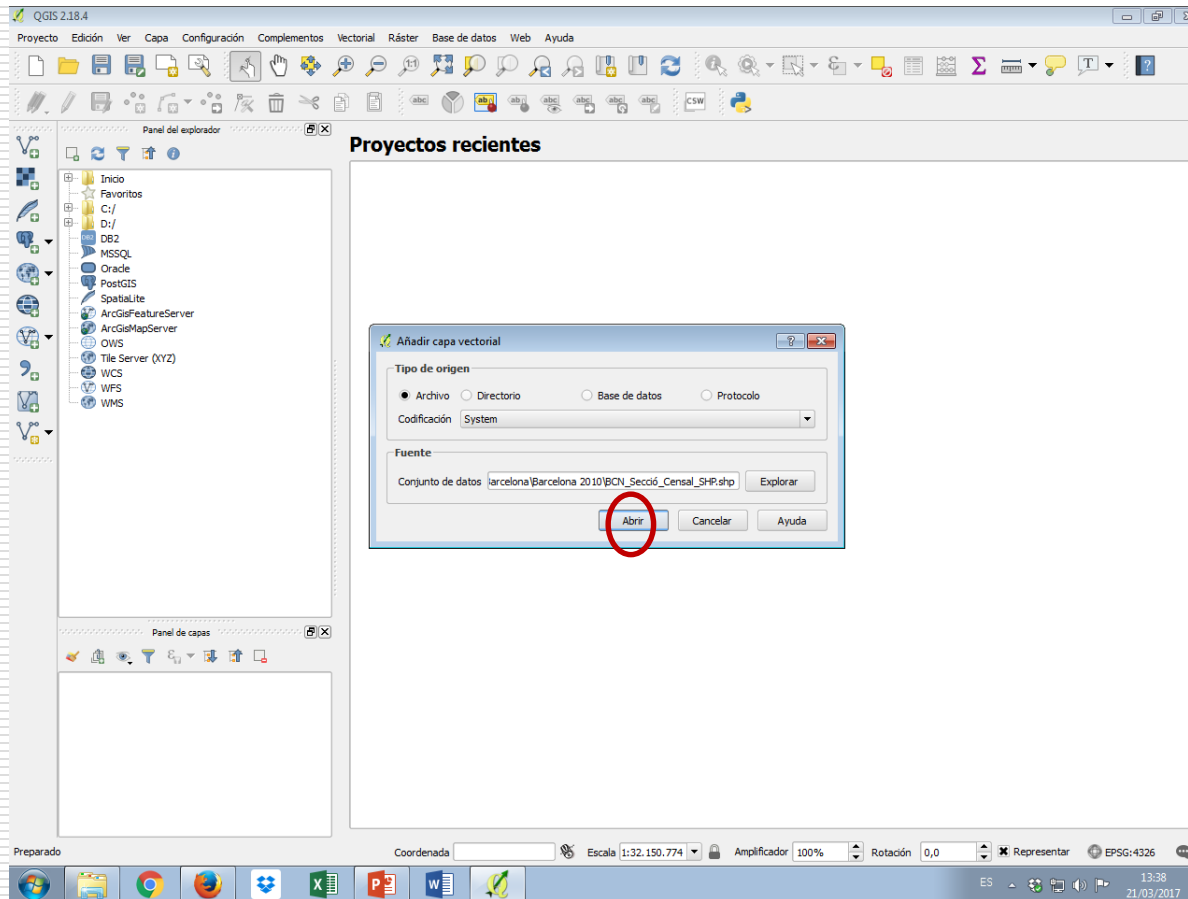
4. Inicio del procedimiento en QGIS:



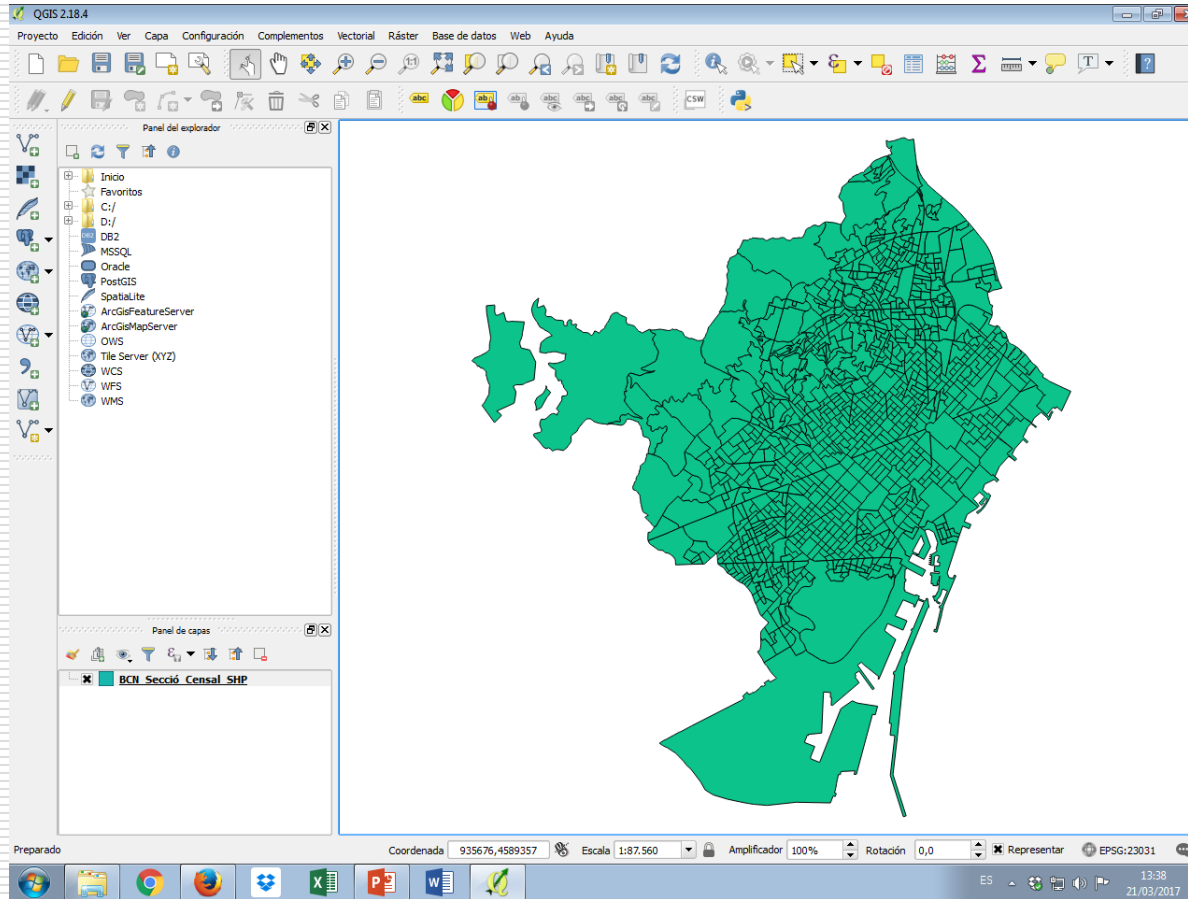
4. Inicio del procedimiento en QGIS:



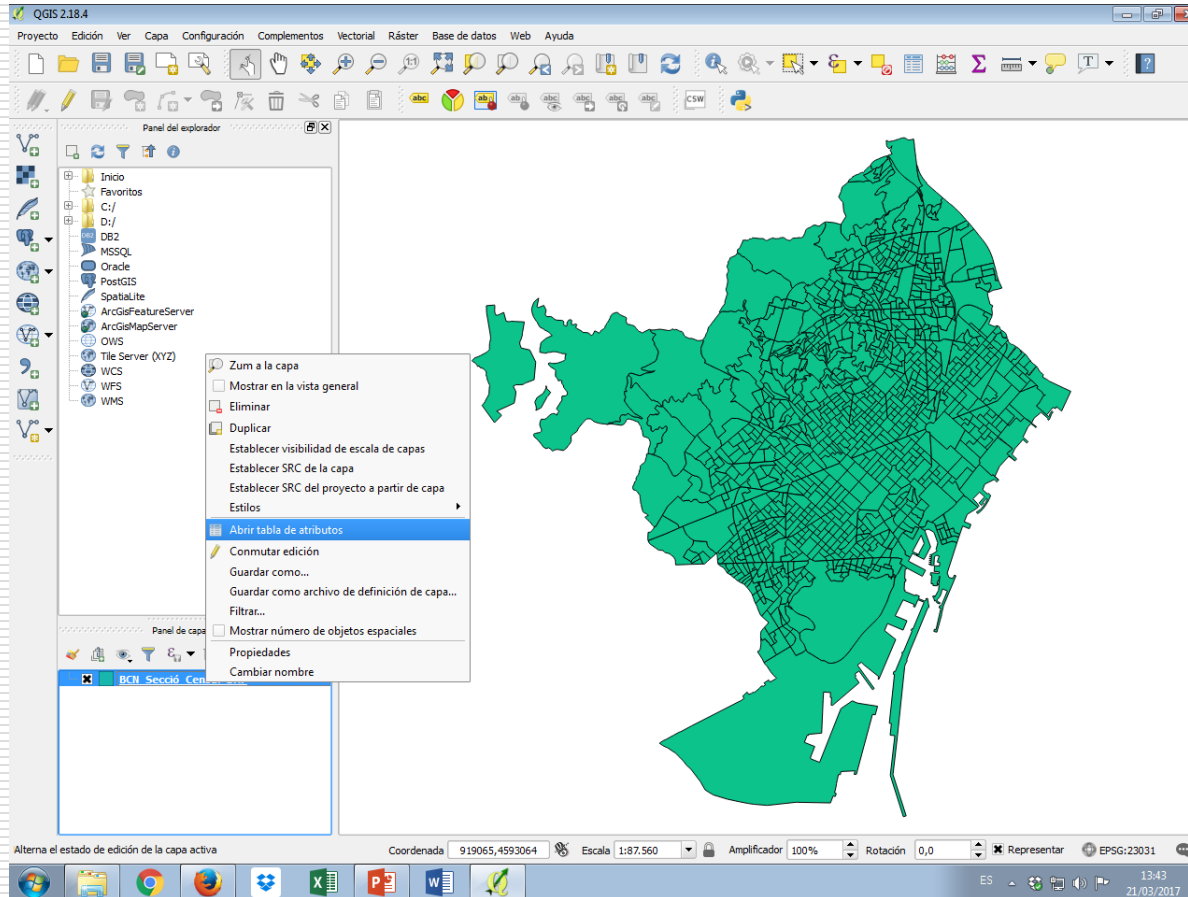
4. Inicio del procedimiento en QGIS:



4. Inicio del procedimiento en QGIS:



4. Inicio del procedimiento en QGIS:



4. Inicio del procedimiento en QGIS:

Panel del explorador

BCN_Secció_Censa_SHP :: Objetos totales: 1063, filtrados: 1063, seleccionados: 0

OBJECTID	District	NDistrict	CBarri	NBarri	C_AEB	CSecCens	Homes	Dones	Perimetr
1	01	Ciutat Vella	01	el Raval	001	001	806.0000000000000	594.0000000000000	2911.152021070...
2	01	Ciutat Vella	01	el Raval	001	002	861.0000000000000	718.0000000000000	896.59867184200
3	01	Ciutat Vella	01	el Raval	002	003	1787.0000000000000	1493.0000000000000	836.95272042300
4	01	Ciutat Vella	01	el Raval	002	004	1600.0000000000000	1313.0000000000000	1471.389327660...
5	01	Ciutat Vella	01	el Raval	003	005	1430.0000000000000	1105.0000000000000	1174.446851410...
6	01	Ciutat Vella	01	el Raval	003	006	1092.0000000000000	824.0000000000000	834.72974091400
7	01	Ciutat Vella	01	el Raval	003	007	1352.0000000000000	783.0000000000000	853.88301795700
8	01	Ciutat Vella	01	el Raval	004	008	2042.0000000000000	1298.0000000000000	871.48862433500
9	01	Ciutat Vella	01	el Raval	004	009	1174.0000000000000	986.0000000000000	653.89068576000
10	01	Ciutat Vella	01	el Raval	004	010	1453.0000000000000	1051.0000000000000	686.39477767800
11	01	Ciutat Vella	01	el Raval	005	011	2090.0000000000000	1579.0000000000000	1084.084608580...
12	01	Ciutat Vella	01	el Raval	005	012	1025.0000000000000	922.0000000000000	625.39068984800
13	01	Ciutat Vella	01	el Raval	005	013	633.0000000000000	670.0000000000000	579.28619782200
14	01	Ciutat Vella	01	el Raval	006	014	1044.0000000000000	955.0000000000000	557.23155657000
15	01	Ciutat Vella	01	el Raval	006	015	1169.0000000000000	1169.0000000000000	622.56101759600
16	01	Ciutat Vella	01	el Raval	006	016	1238.0000000000000	1156.0000000000000	708.74739917400

Mostrar todos los objetos espaciales

Altera el estado de edición de la capa activa

Coordenada 922679,4587944 Escala 1:87.560 Amplificador 100% Rotación 0,0 Representar EPSG:23031

13:43 21/03/2017

4. Inicio del procedimiento en QGIS:

The screenshot displays the QGIS 2.18.4 interface. The main window shows a data table for the layer 'BCN_Secció_Censa_SHP'. The table has 16 rows and several columns. The 'SECCION' column is highlighted with a red box. Below the table, a map canvas shows a green polygon representing the selected area. The status bar at the bottom indicates the current layer is in edit mode, with coordinates 932085,4589103, a scale of 1:87,560, and a rotation of 0,0.

Dones	Perimetr	Area	Coord_X	Coord_Y	Shape_Leng	Shape_Area	Codi	PROVMUN	SECCION
594.0000000000000	2911.152021070...	229598.9221880...	431301.0057599...	4580837.103710...	2911.152021070...	229598.9221880...	0101001001	8019	801901001
718.0000000000000	896.59867184200	38160.15265750...	431016.2336340...	4581243.740029...	896.59867184200	38160.15265750...	0101001002	8019	801901002
1493.0000000000000	836.95272042300	38991.84819140...	430854.6940450...	4581007.881799...	836.95272042300	38991.84819140...	0101002003	8019	801901003
1313.0000000000000	1471.389327660...	97356.11054610...	430622.5314180...	4581080.945220...	1471.389327660...	97356.11054610...	0101002004	8019	801901004
1105.0000000000000	1174.446851410...	60932.80302100...	430922.3842440...	4581346.654090...	1174.446851410...	60932.80302100...	0101003005	8019	801901005
824.0000000000000	834.72974091400	37114.65382200...	430841.7115060...	4581483.117449...	834.72974091400	37114.65382200...	0101003006	8019	801901006
783.0000000000000	853.88301795700	41121.84572950...	430689.9386160...	4581383.412469...	853.88301795700	41121.84572950...	0101003007	8019	801901007
1298.0000000000000	871.48862433500	35399.34040760...	430539.2120669...	4581238.584479...	871.48862433500	35399.34040760...	0101004008	8019	801901008
986.0000000000000	653.89068576000	26282.38122590...	430351.5054350...	4581203.029799...	653.89068576000	26282.38122590...	0101004009	8019	801901009
1051.0000000000000	686.39477767800	27310.91643810...	430458.5163269...	4581351.574439...	686.39477767800	27310.91643810...	0101004010	8019	801901010
1579.0000000000000	1084.084608580...	37218.69142150...	430310.8991990...	4581365.141950...	1084.084608580...	37218.69142150...	0101005011	8019	801901011
922.0000000000000	625.39068984800	23529.04838310...	430198.1266830...	4581440.071130...	625.39068984800	23529.04838310...	0101005012	8019	801901012
670.0000000000000	579.28619782200	16262.44029940...	430347.1374279...	4581490.081410...	579.28619782200	16262.44029940...	0101005013	8019	801901013
955.0000000000000	557.23155657000	16530.23579560...	430395.1519199...	4581585.320659...	557.23155657000	16530.23579560...	0101006014	8019	801901014
1169.0000000000000	622.56101759600	22181.98472340...	430215.6013759...	4581597.101830...	622.56101759600	22181.98472340...	0101006015	8019	801901015
1156.0000000000000	708.74739917400	24590.17960360...	430221.8798599...	4581799.605609...	708.74739917400	24590.17960360...	0101006016	8019	801901016

5. Unión de las informaciones cartográfica y social:

- ❖ La capa con las secciones censales tan sólo tiene información geográfica. Por tanto, para representar la información social (porcentaje de extranjeros) en el mapa hemos de unirla a la geográfica.
 - ❖ La **unión (*join*) de los atributos sociales** que queremos representar exige una serie de operaciones en el programa que se detallan a continuación. Es imprescindible realizar la unión utilizando como referencia la columna del identificador de cada entidad (sección).
-

5. Unión de las informaciones cartográfica y social:

Extranjeros 2010 BCN [Modo de compatibilidad] - Excel

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista ¿Qué desea hacer? Inic. ses. Compartir

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos Estilos de celda Estilos Insertar Eliminar Formato Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar

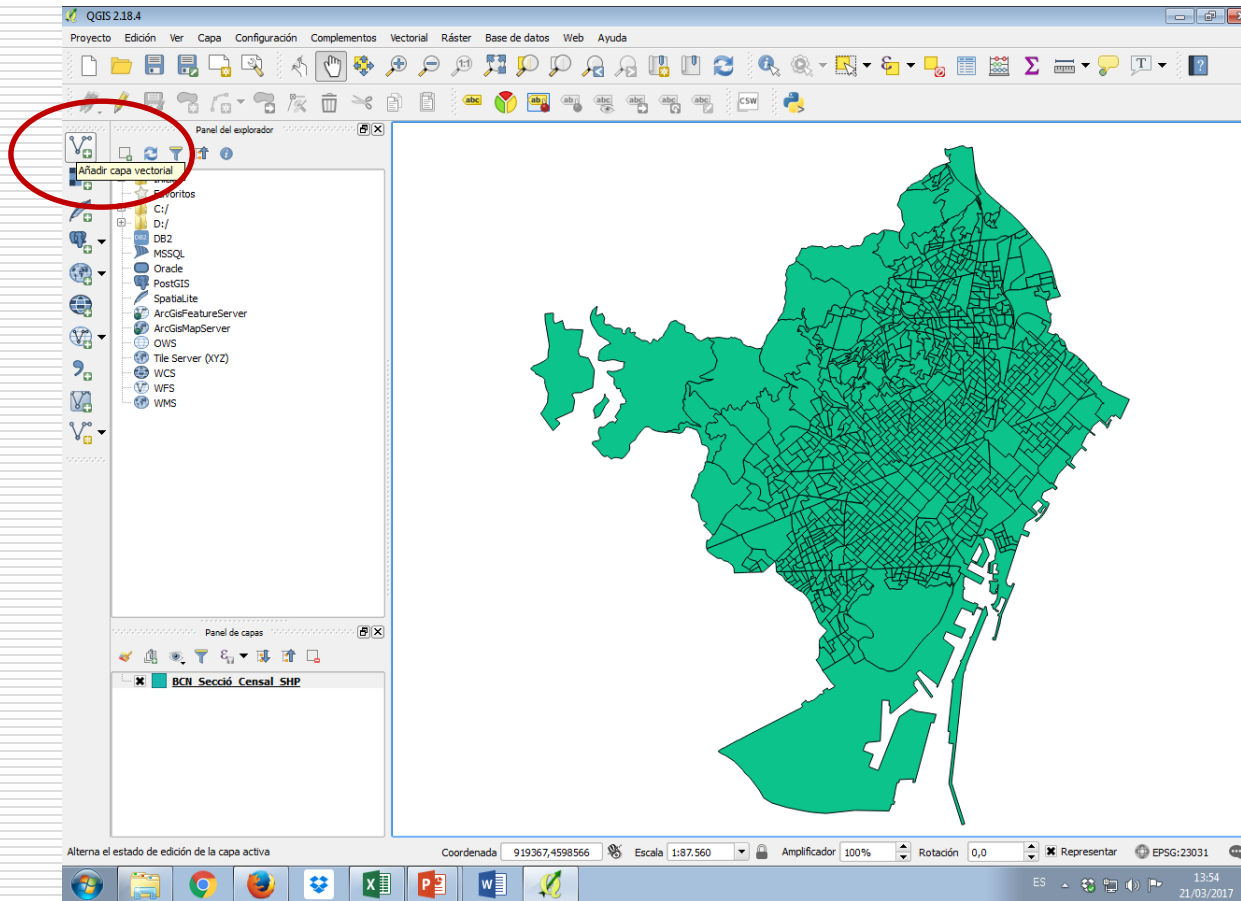
B2 45,4201362604088

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	SECCION	EXT							
2	801901001	45,4201363							
3	801901002	52,0861373							
4	801901003	50,2455494							
5	801901004	45,5917667							
6	801901005	45,7831325							
7	801901006	58,8353414							
8	801901007	53,8032454							
9	801901008	64,4793592							
10	801901009	50,5816659							
11	801901010	58,3333333							
12	801901011	60,2188702							
13	801901012	49,9738083							
14	801901013	37,5791139							
15	801901014	52,3458092							
16	801901015	53,3391154							
17	801901016	62,0600858							
18	801901017	63,6262514							
19	801901018	48,4246575							
20	801901019	54,4864865							
21	801901020	35,4418605							
22	801901021	39,7749511							
23	801901022	30,4523425							
24	801901023	41,426046							

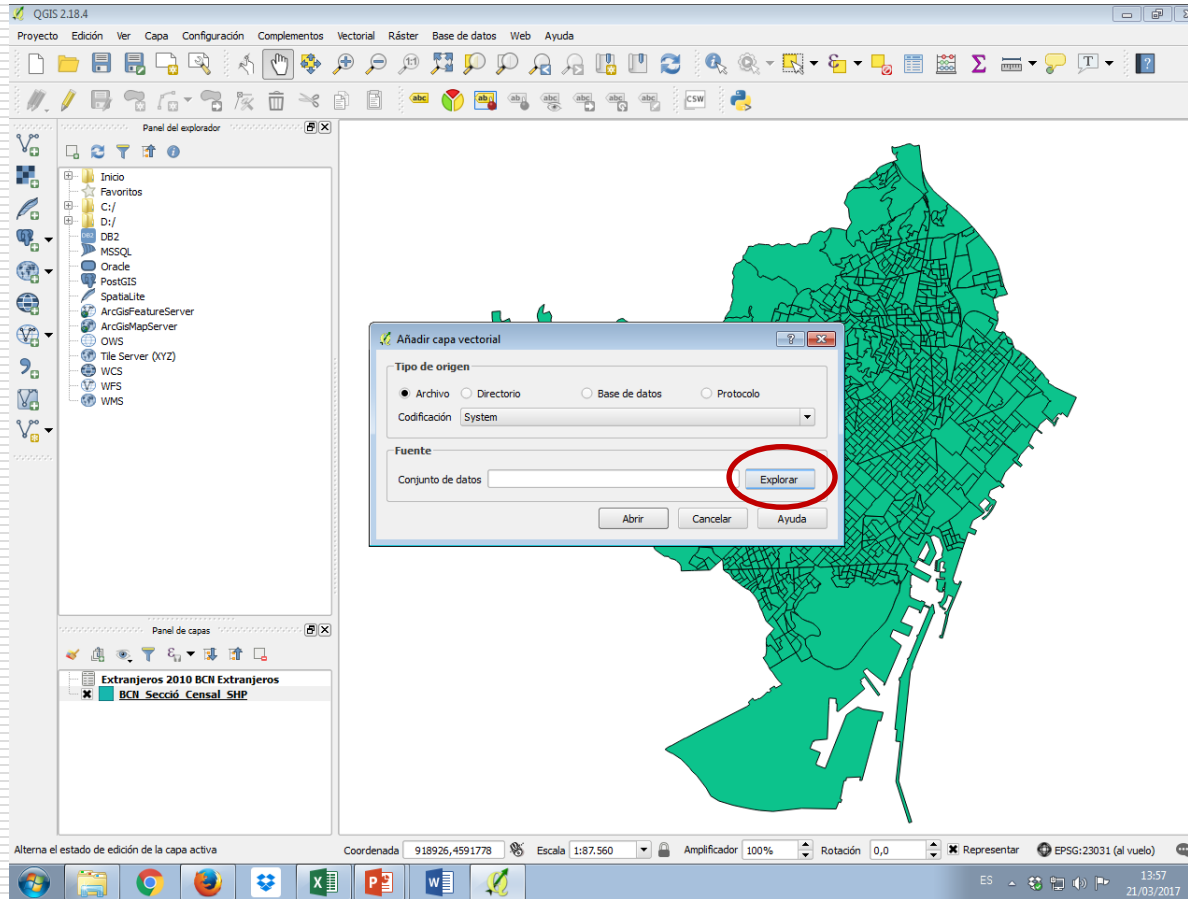
Extranjeros tabla-0

13:51 21/03/2017

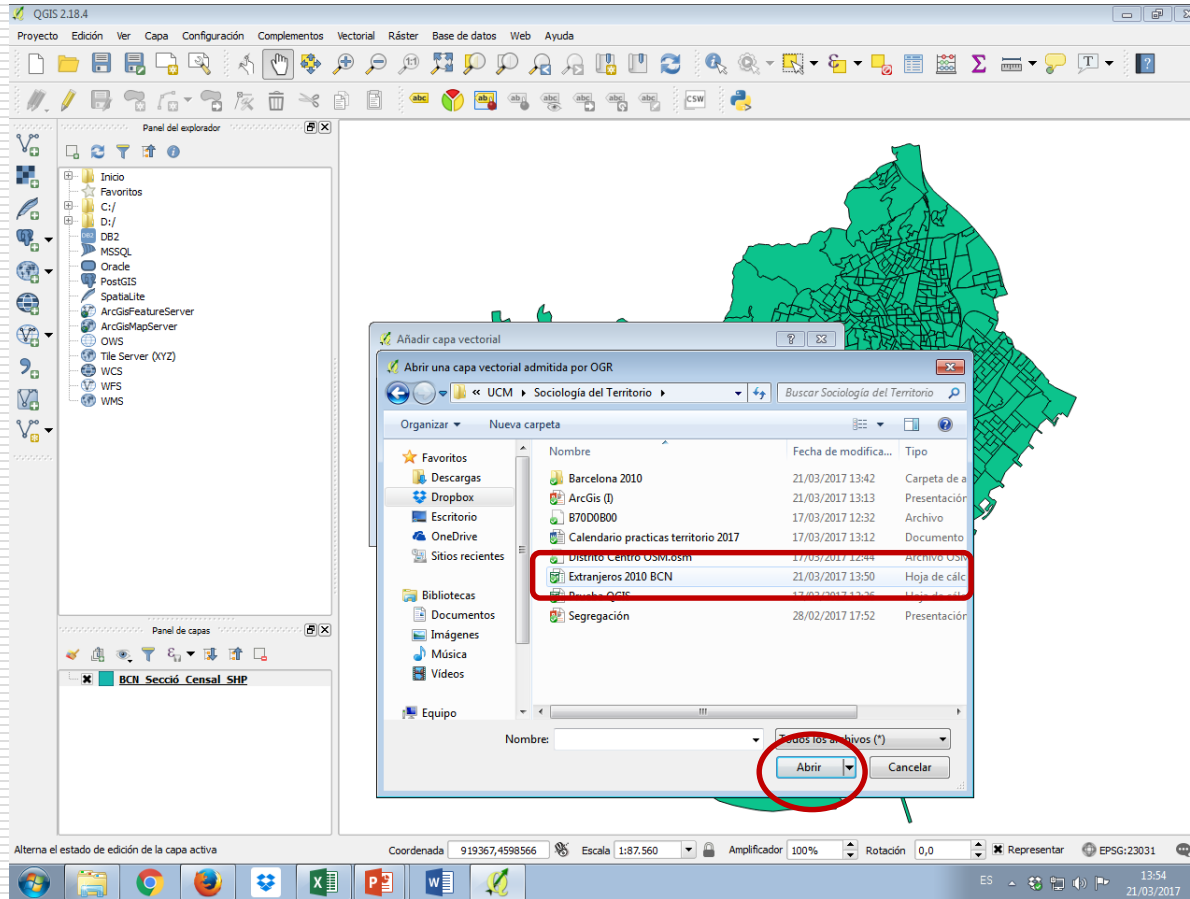
5. Unión de las informaciones cartográfica y social:



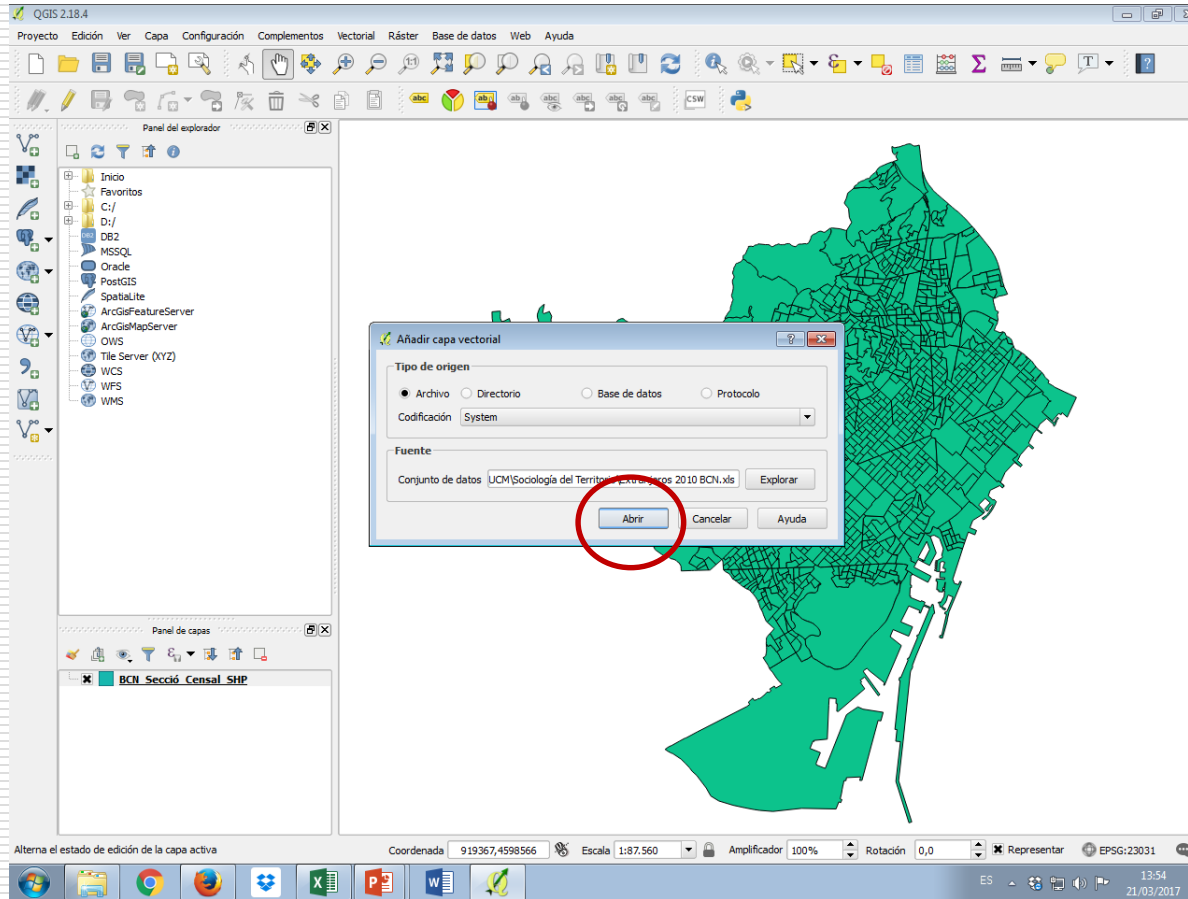
5. Unión de las informaciones cartográfica y social:



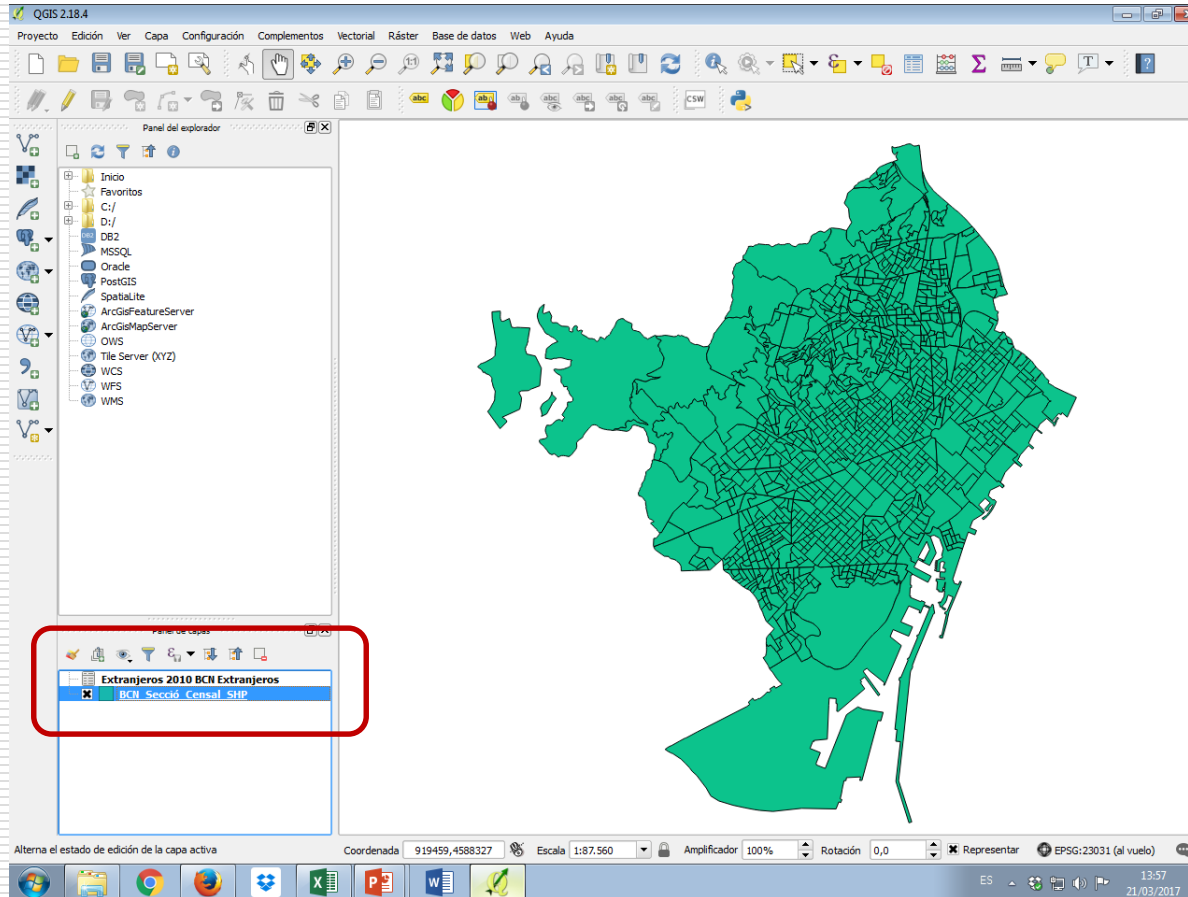
5. Unión de las informaciones cartográfica y social:



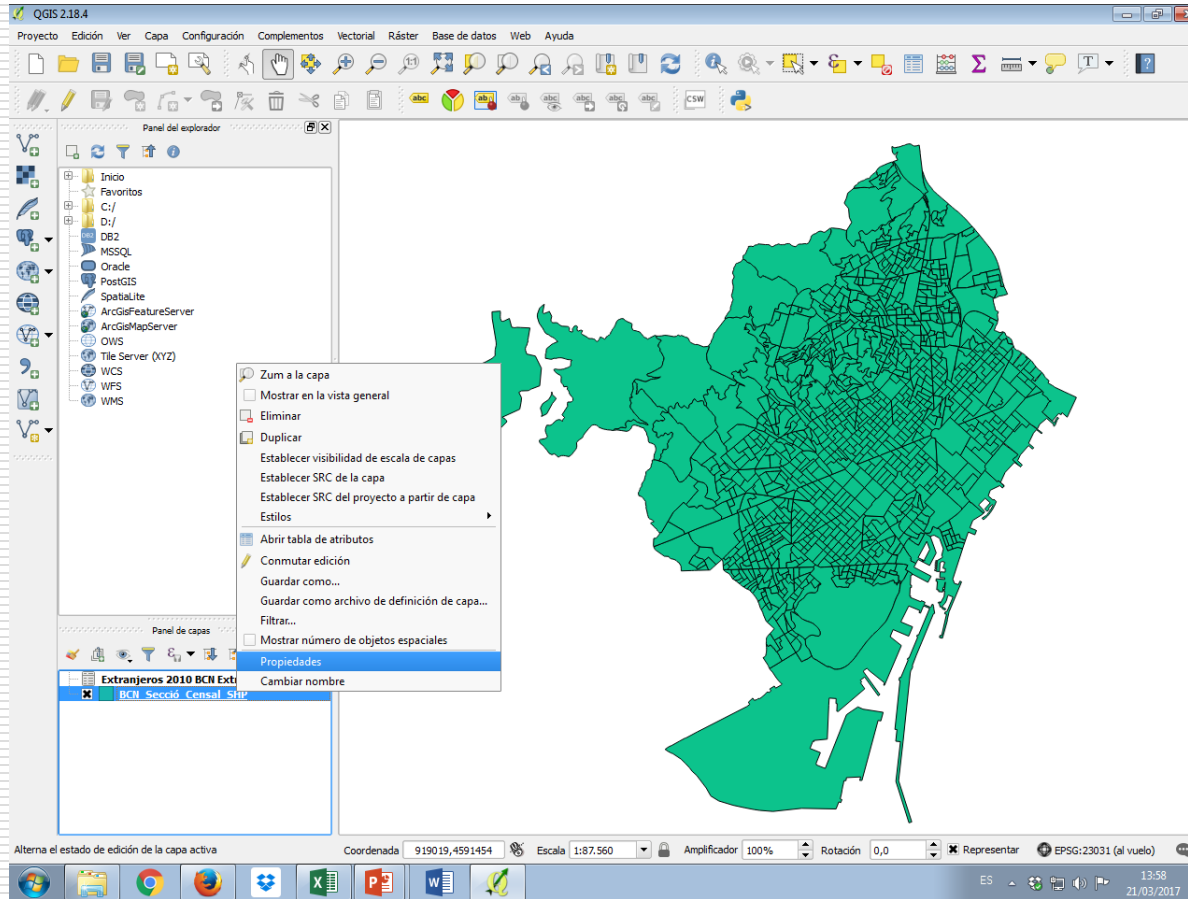
5. Unión de las informaciones cartográfica y social:



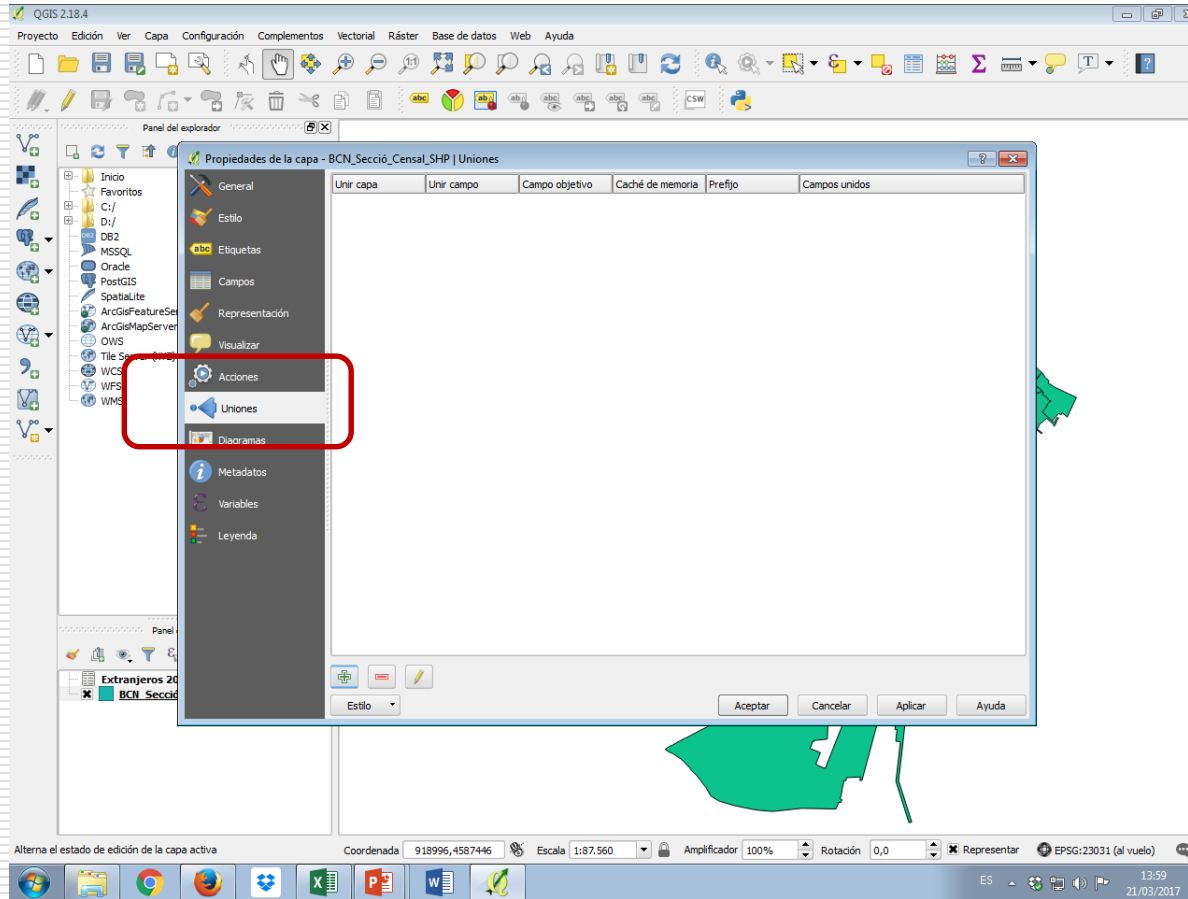
5. Unión de las informaciones cartográfica y social:



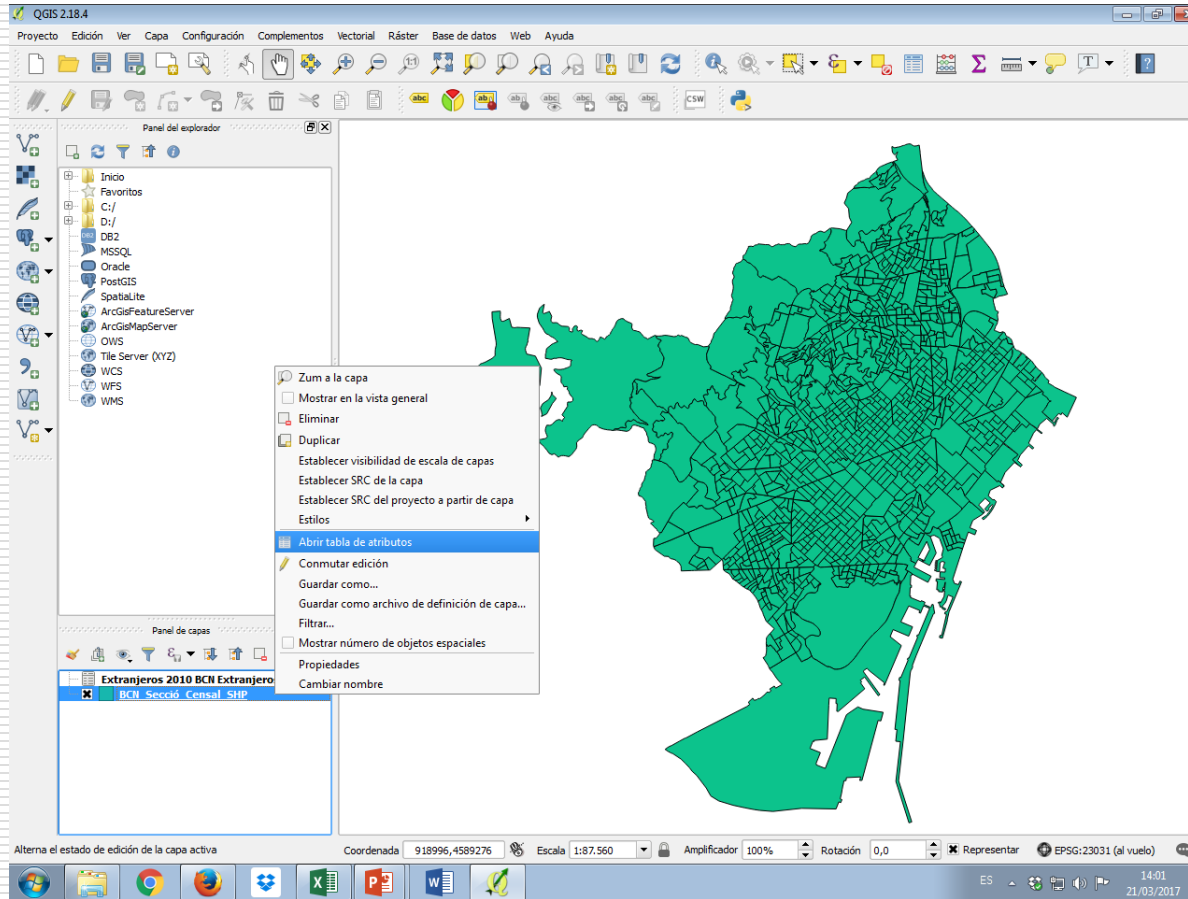
5. Unión de las informaciones cartográfica y social:



5. Unión de las informaciones cartográfica y social:



5. Unión de las informaciones cartográfica y social:



5. Unión de las informaciones cartográfica y social:

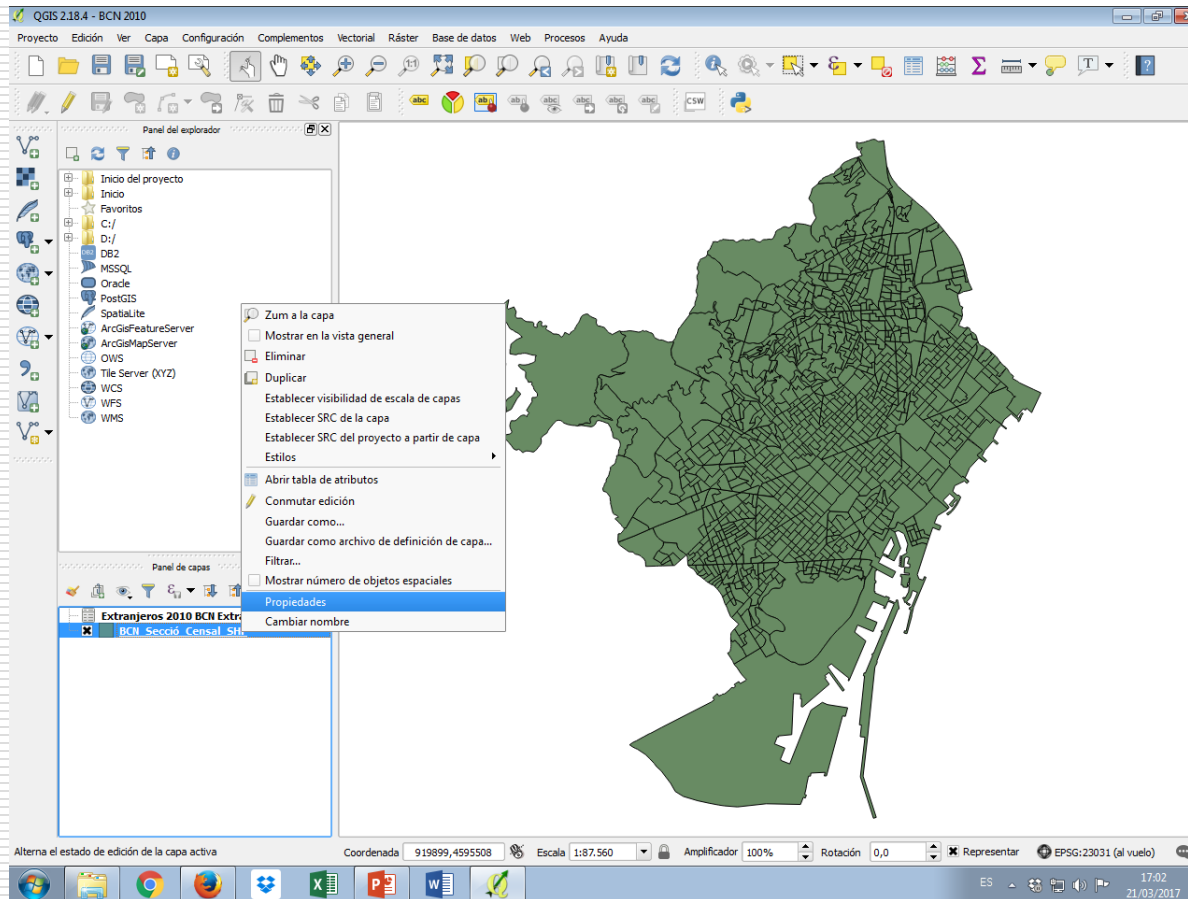
The screenshot displays the QGIS 2.18.4 interface. The main window shows a data table for the layer 'BCN_Secció_Censa_SHP'. The table has 16 rows and 10 columns. The columns are: Perimetr, Area, Coord_X, Coord_Y, Shape_Leng, Shape_Area, Codi, PROVNUM, SECCION, and e 2010 BCN Extran. The 'e 2010 BCN Extran' column is highlighted with a red box. Below the table, a map view shows a green polygon representing a geographic area.

	Perimetr	Area	Coord_X	Coord_Y	Shape_Leng	Shape_Area	Codi	PROVNUM	SECCION	e 2010 BCN Extran
1	2911.152021070...	229598.9221880...	431301.0057599...	4580837.103710...	2911.152021070...	229598.9221880...	0101001001	8019	801901001	45.42013626040...
2	896.59867184200	38160.15265750...	431016.2336340...	4581243.740029...	896.59867184200	38160.15265750...	0101001002	8019	801901002	52.08613728129...
3	836.95272042300	38991.84819140...	430854.6940450...	4581007.881799...	836.95272042300	38991.84819140...	0101002003	8019	801901003	50.24554941682...
4	1471.389327660...	97356.11054610...	430622.5314180...	4581080.945220...	1471.389327660...	97356.11054610...	0101002004	8019	801901004	45.59176672384...
5	1174.446851410...	60932.80302100...	430922.3842440...	4581346.654090...	1174.446851410...	60932.80302100...	0101003005	8019	801901005	45.78313253012...
6	834.72974091400	37114.65382200...	430841.7115060...	4581483.117449...	834.72974091400	37114.65382200...	0101003006	8019	801901006	58.83534136546...
7	853.88301795700	41121.84572950...	430689.9386160...	4581383.412469...	853.88301795700	41121.84572950...	0101003007	8019	801901007	53.80324543610...
8	871.48862433500	35399.34040760...	430539.2120669...	4581238.584479...	871.48862433500	35399.34040760...	0101004008	8019	801901008	64.479359211337
9	653.89068576000	26282.38122590...	430351.5054350...	4581203.029799...	653.89068576000	26282.38122590...	0101004009	8019	801901009	50.58166589111...
10	686.39477767800	27310.91643810...	430458.5163269...	4581351.574439...	686.39477767800	27310.91643810...	0101004010	8019	801901010	58.33333333333...
11	1084.084608580...	37218.69142150...	430310.8991590...	4581365.141950...	1084.084608580...	37218.69142150...	0101005011	8019	801901011	60.21887015675...
12	625.39068984800	23529.04838310...	430198.1266830...	4581440.071130...	625.39068984800	23529.04838310...	0101005012	8019	801901012	49.97380827658...
13	579.28619782200	16262.44029940...	430347.1374279...	4581490.081410...	579.28619782200	16262.44029940...	0101005013	8019	801901013	37.5791139240506
14	557.23155657000	16530.23579560...	430395.1519199...	4581585.320659...	557.23155657000	16530.23579560...	0101006014	8019	801901014	52.34580917237...
15	622.56101759600	22181.98472340...	430215.6013759...	4581597.101830...	622.56101759600	22181.98472340...	0101006015	8019	801901015	53.33911535125...
16	708.74739917400	24590.17960360...	430221.8798599...	4581799.605609...	708.74739917400	24590.17960360...	0101006016	8019	801901016	62.06008583690...

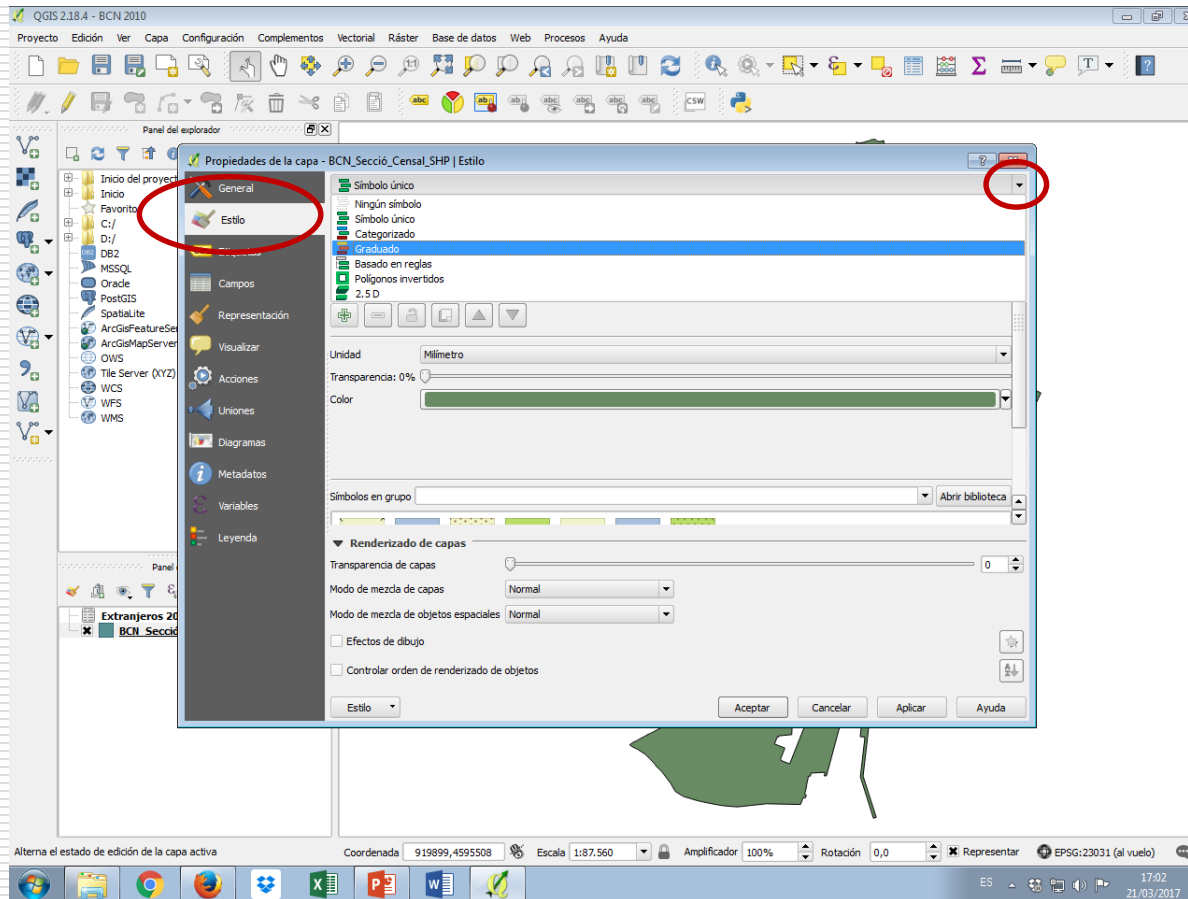
6. Representación espacial de la información social:

- ❖ Los SIG permiten representar el valor que adopta la variable de interés (porcentaje de extranjeros) en cada una de las entidades del territorio objeto de estudio (secciones censales).
 - ❖ En resumen, se trata de observar si existen una pauta espacial en la distribución de los valores de la variable en el territorio o si, por el contrario, ésta toma valores independientes del espacio. O, lo que es lo mismo, si la pauta espacial de sus valores es aleatoria.
 - ❖ La simbología empleada depende del nivel de medida de la variable:
 - ❖ Categóricas: valores únicos.
 - ❖ Cuantitativas: colores graduados, símbolos graduados, símbolos proporcionales, puntos de densidad, gráfico de sectores, gráfico de barras...
-

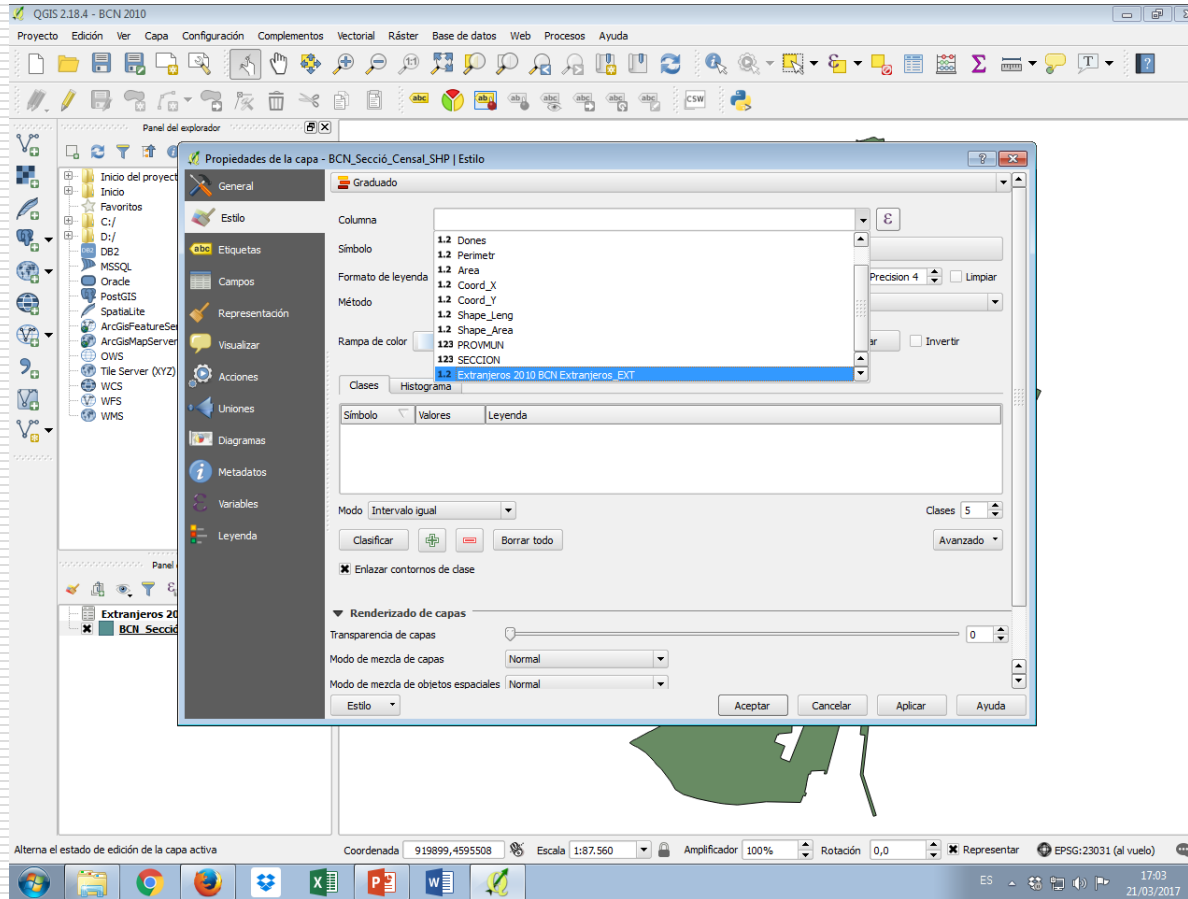
6. Representación espacial de la información social:



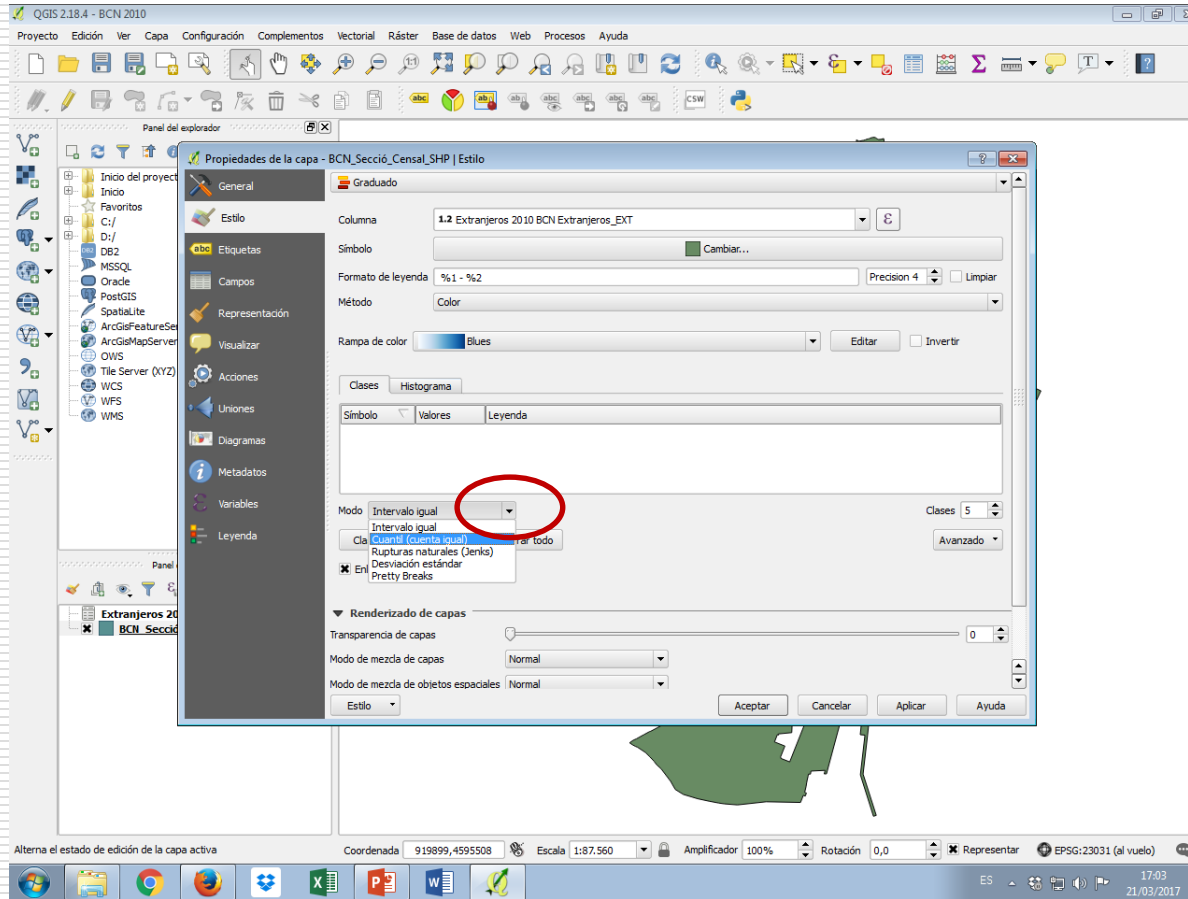
6. Representación espacial de la información social:



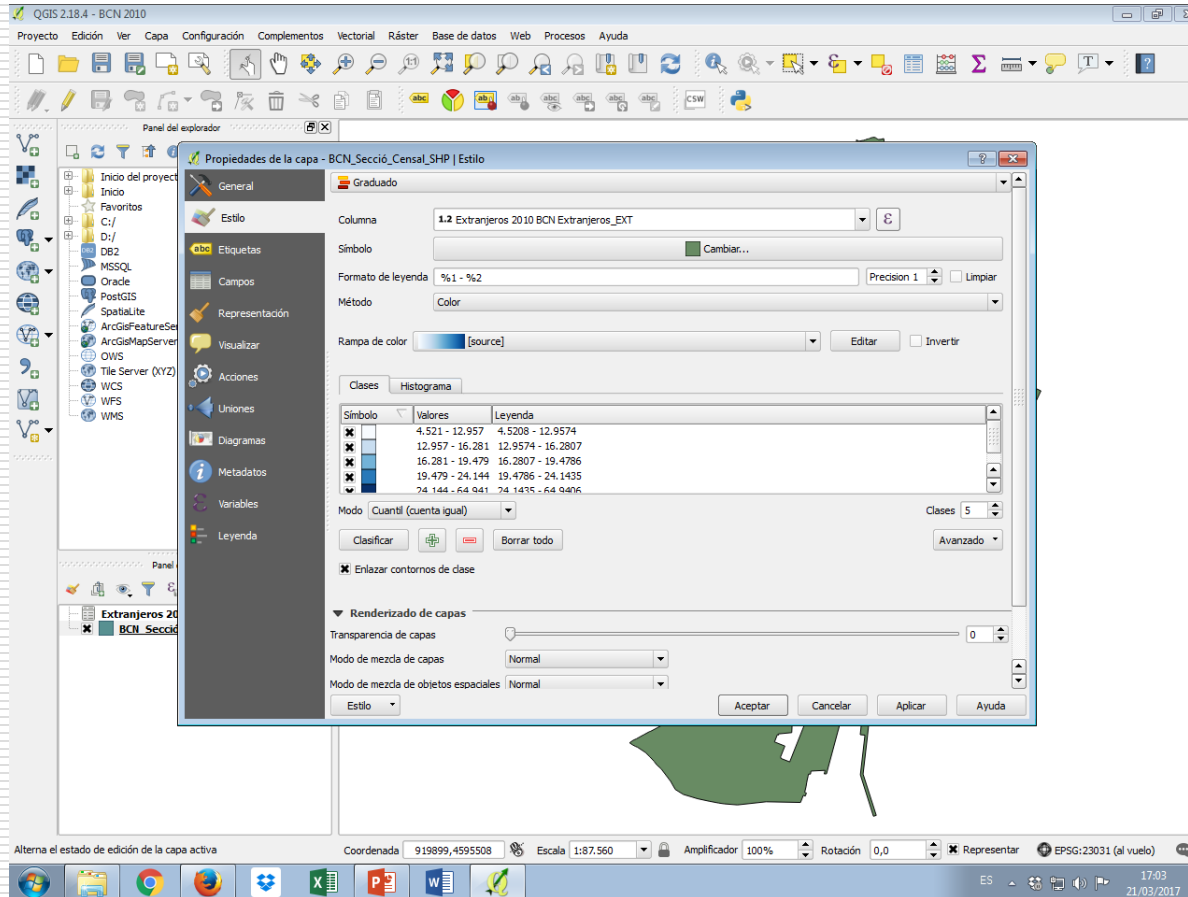
6. Representación espacial de la información social:



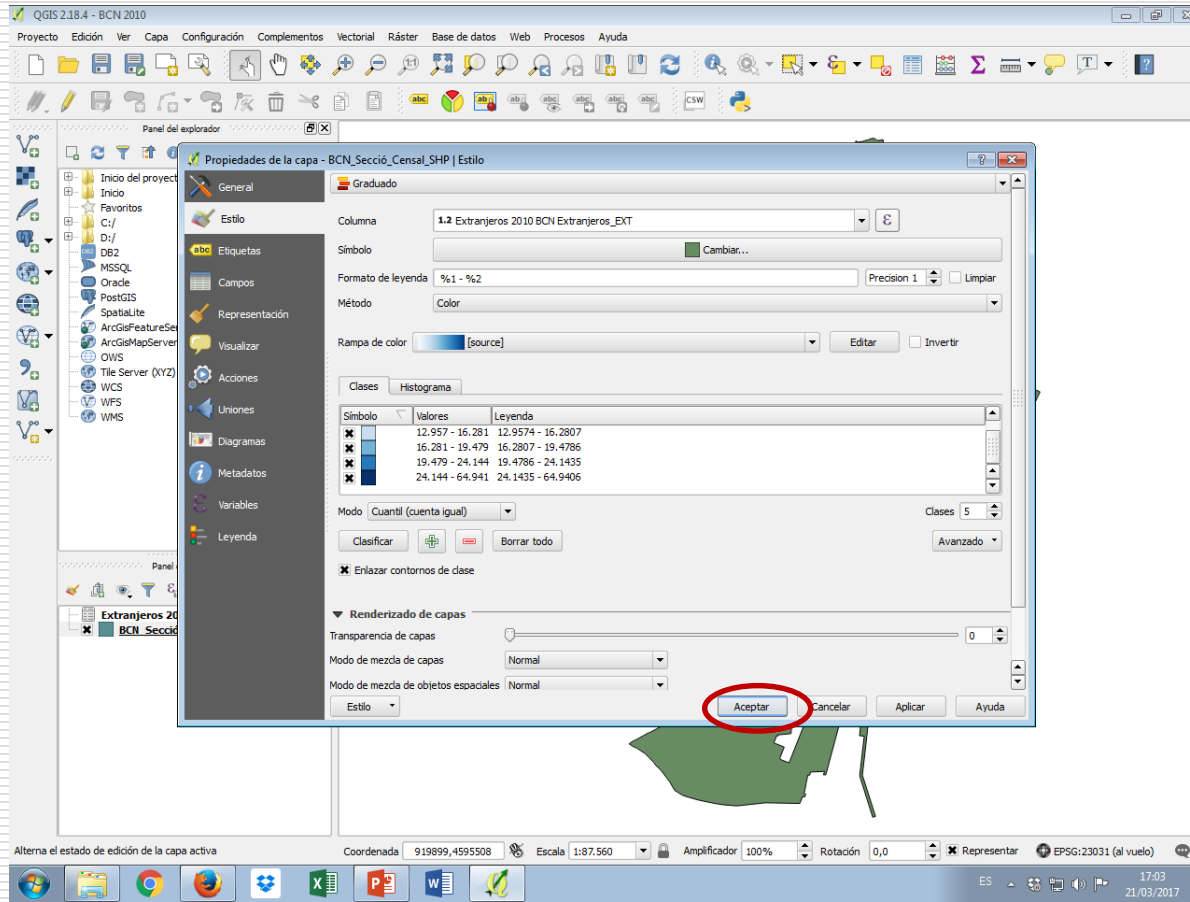
6. Representación espacial de la información social:



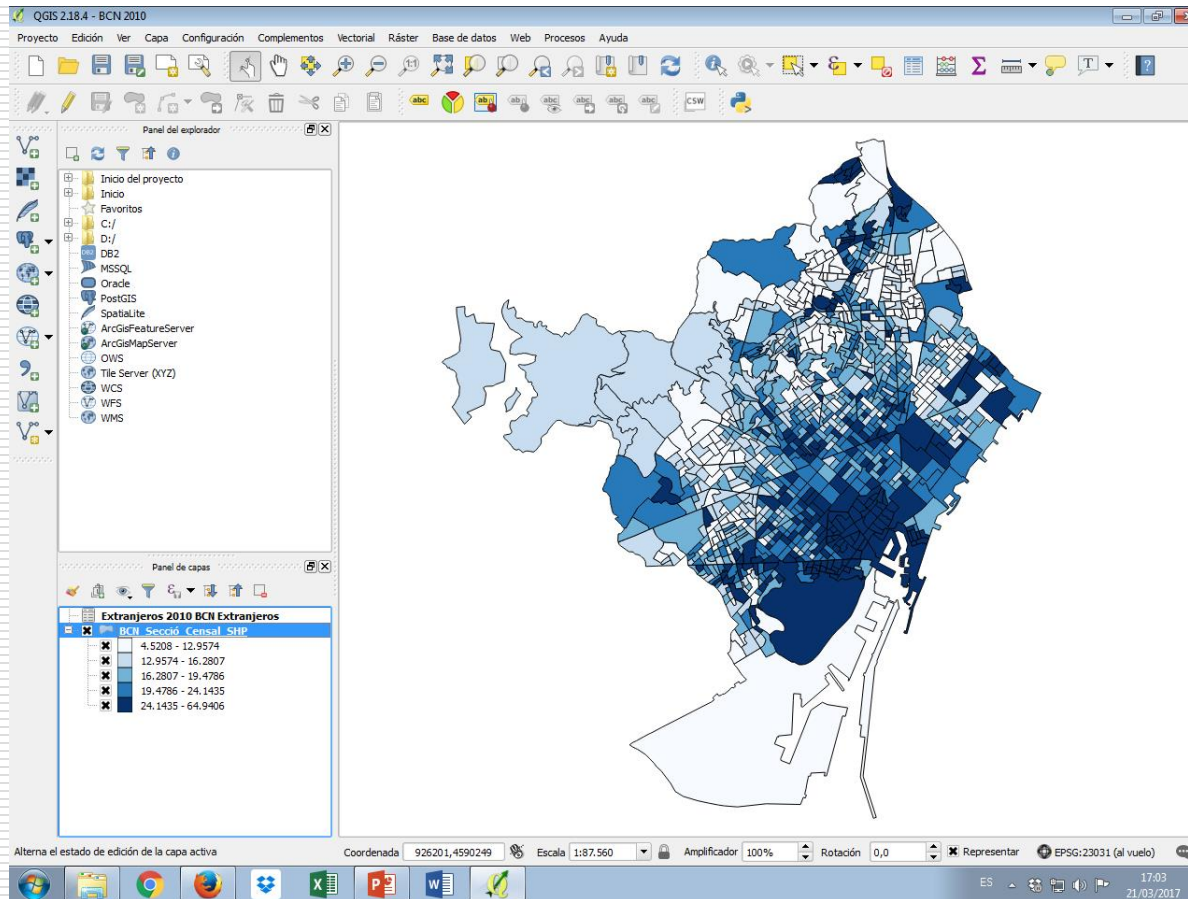
6. Representación espacial de la información social:



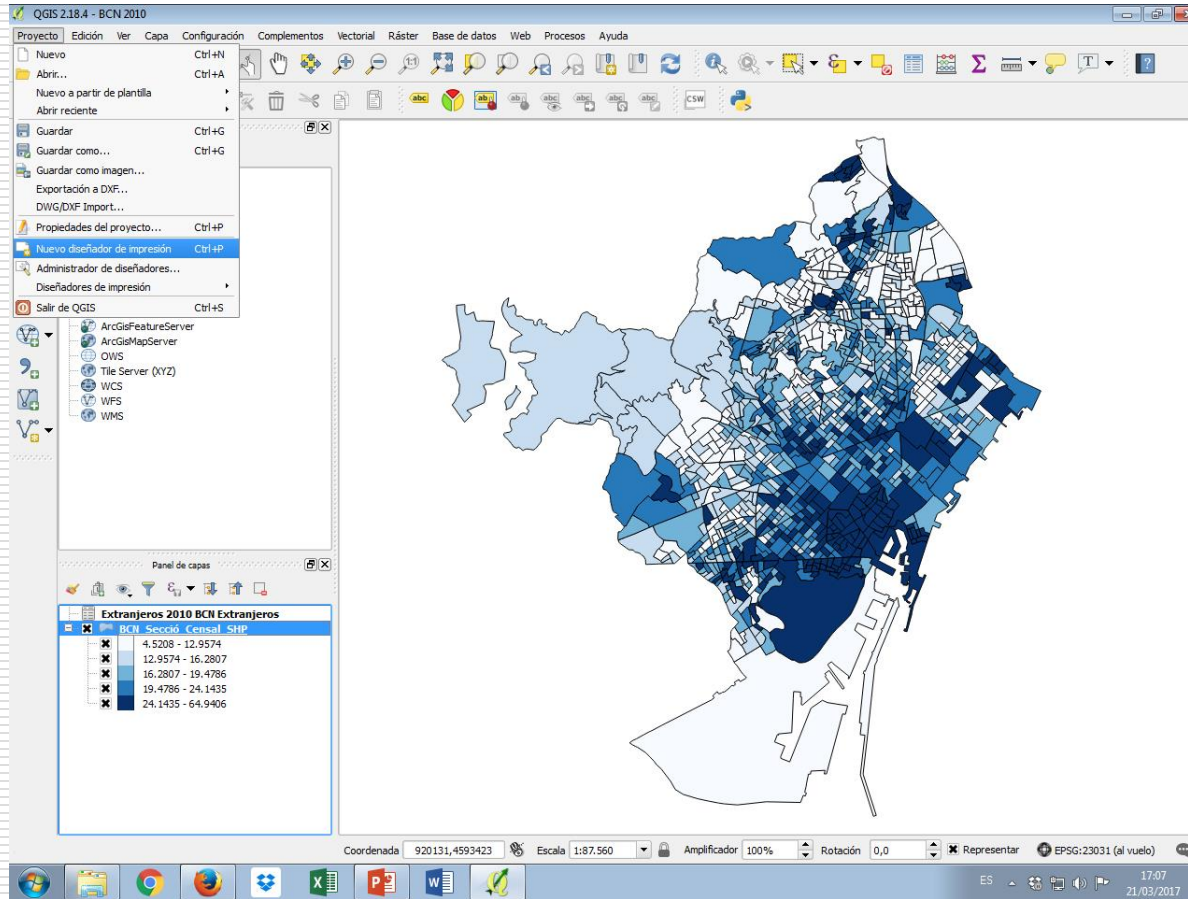
6. Representación espacial de la información social:



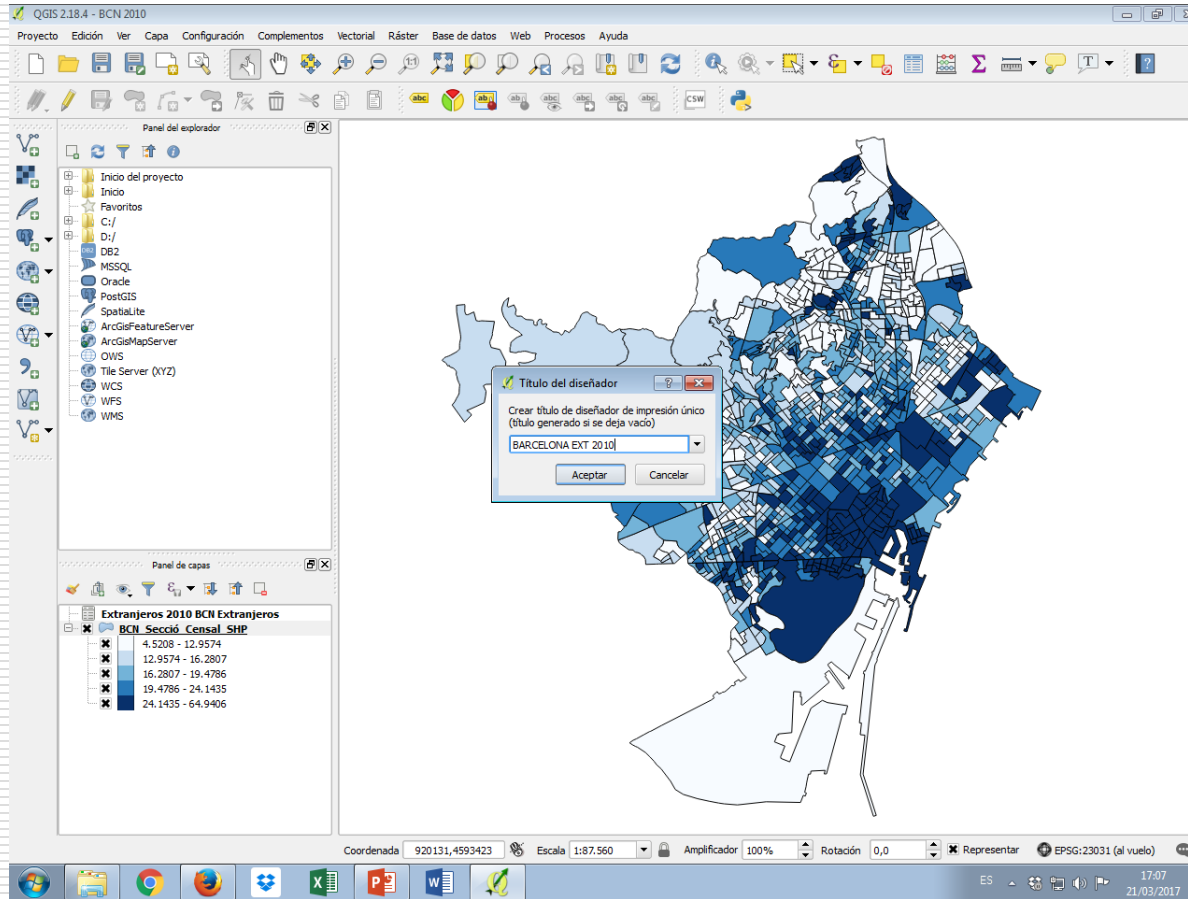
6. Representación espacial de la información social:



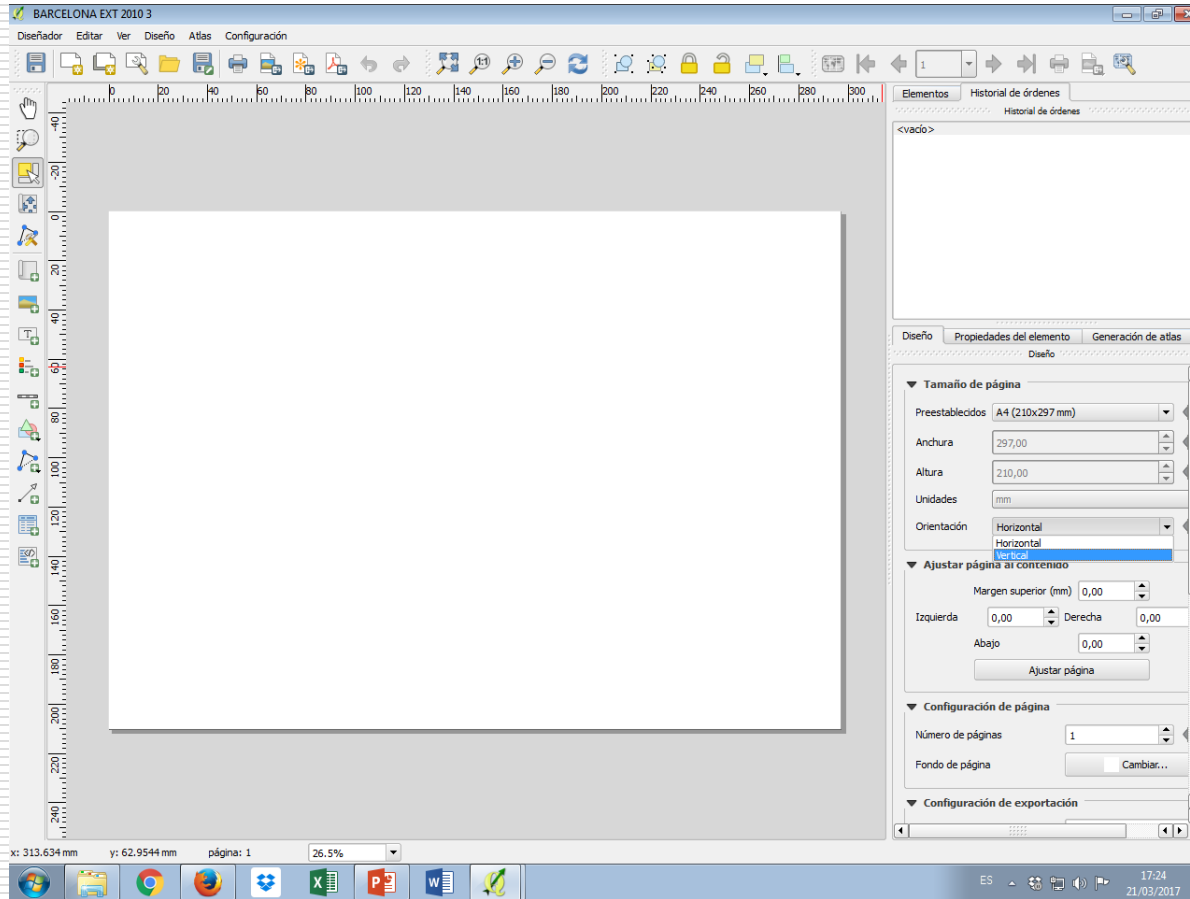
6. Representación espacial de la información social:



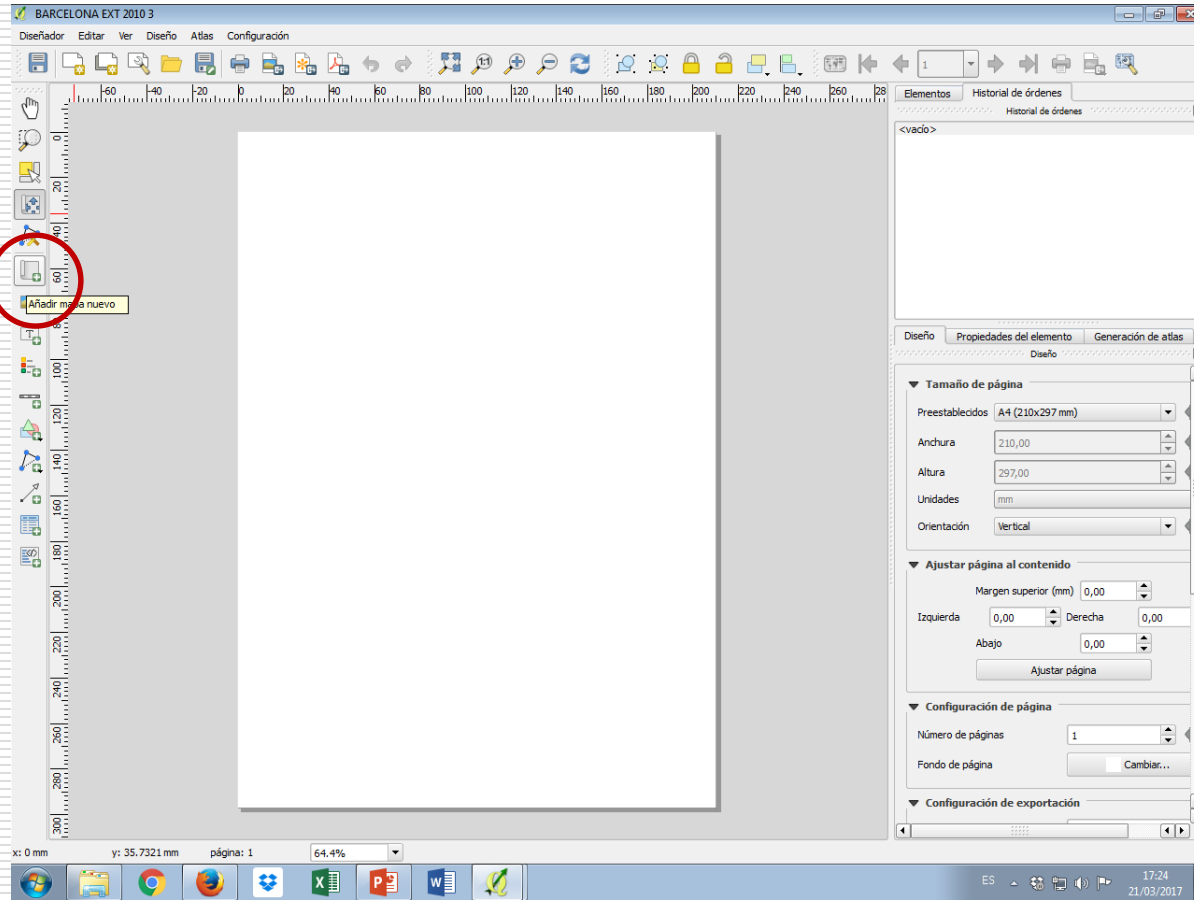
6. Representación espacial de la información social:



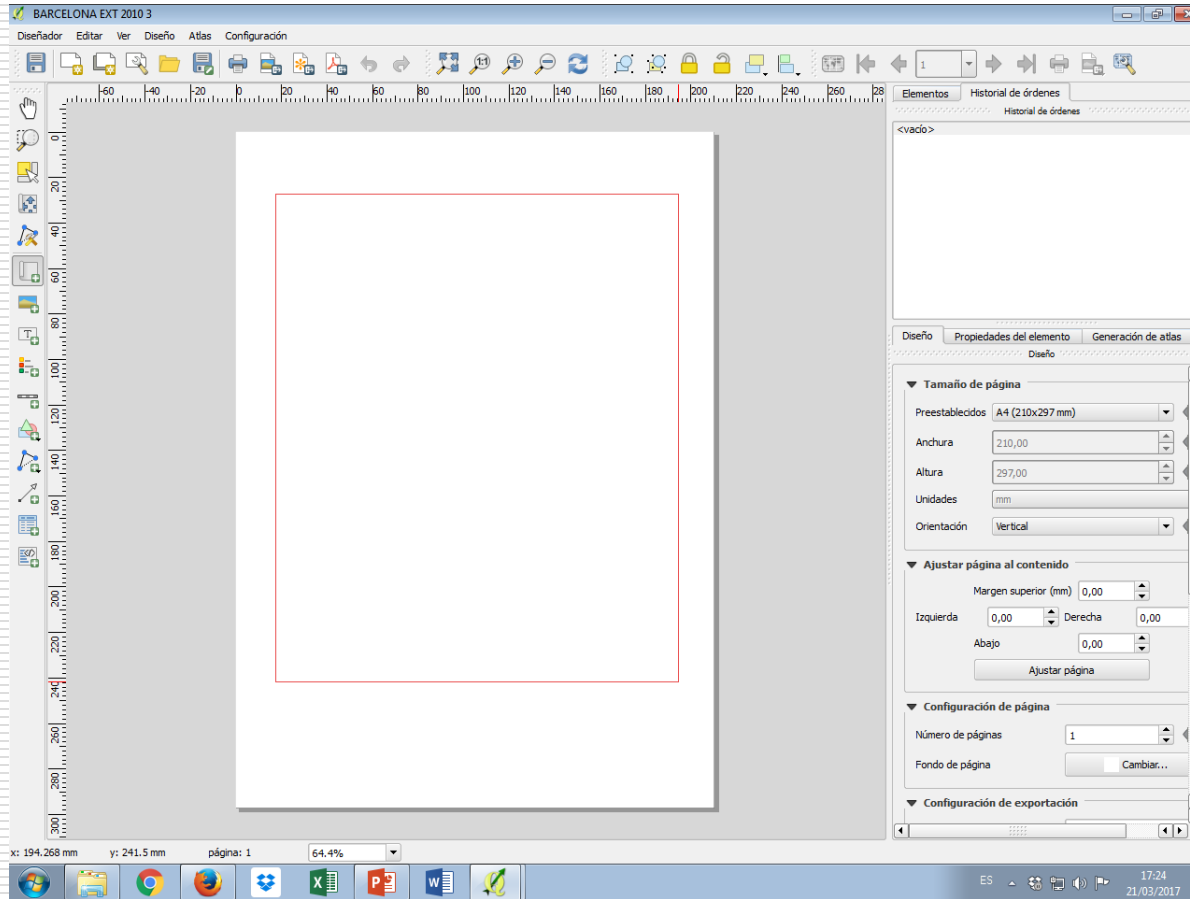
6. Representación espacial de la información social:



6. Representación espacial de la información social:



6. Representación espacial de la información social:



6. Representación espacial de la información social:

