



Sistemas de información xeográfica: QGIS

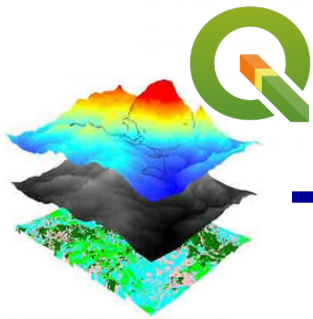
María José Ginzo Villamayor

mariajose.ginzo@usc.es



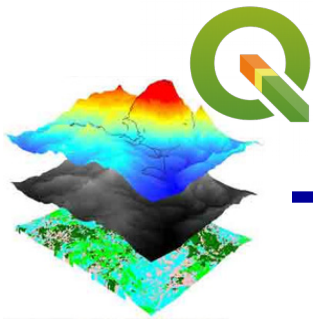
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA,
ANÁLISE MATEMÁTICA E OPTIMIZACIÓN





Esquema da presentación

- SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA
- QGIS
- QGIS e R



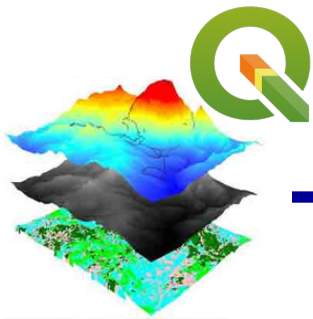
SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA

▪ SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA

Conxunto de medios e métodos informáticos, capaz de recoller, verificar, almacenar, xestionar, actualizar, manipular, recuperar, transformar, analizar, mostrar, transferir e visualizar información referenciada xeográficamente.

Polo tanto un Sistema de Información Xeográfica compónse de:

- **Datos** con información referida espacialmente
- **Software** (programa) para o seu procesamento e análise



SIX. Orixe dos SIX

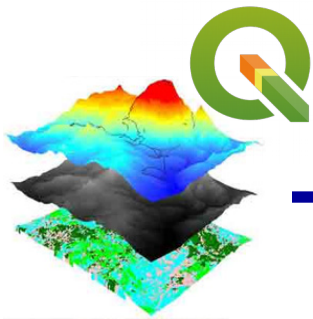
- **Dr. John Snow 1854**

John Snow (1813-1858), considerado o pai da epidemioloxía, o primeiro que utilizou un rudimentario sistema de información xeográfica como apoio á toma de decisións, no 1854, para localizar a orixe causante do abrocho de cólera de Londres: un pozo de auga no distrito do Soho.

"Mapa de puntos" trazou as mortes de decenas de vítimas do cólera, rastrexando as súas actividades ata a tubaxe que lles daba auga potable.

SIX rudimentario



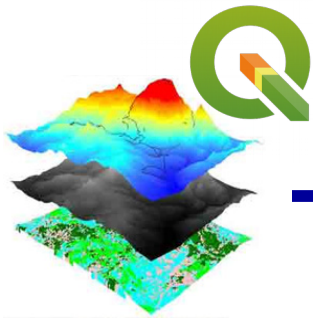


SIX. Orixe dos SIX

- Dr. John Snow 1854



Os puntos son casos de cólera, a epidemia, e a cruces representan os pozos de auga dos que bebían os enfermos.



SIX. Orixe dos SIX

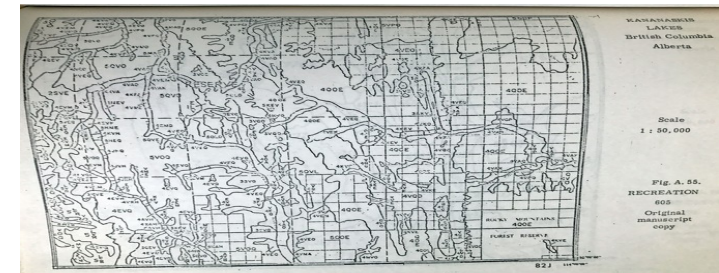
▪ Roger Tomlinson 1962

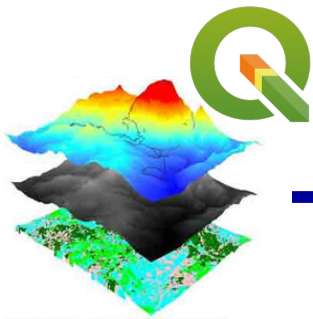
O primeiro GIS (Graphical Information System), como tal, foi o desenvolvido por Roger Tomlinson (1933-2014), no 1962, en Canadá, para a xestión dos recursos naturais do país (tipos e usos do solo, agricultura, silvicultura, ...)

Denominado **CGIS** (Canadian Geographical Information Systems).

O desenvolvemento de Tomlinson foi pioneiro neste campo, e se considera oficialmente como o nacemento do SIX.

Tomlinson é coñecido popularmente desde entóns como «o pai do SIX».



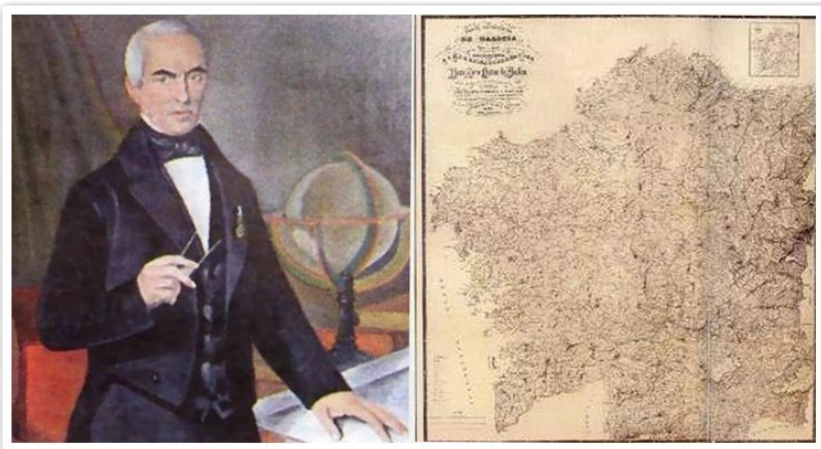


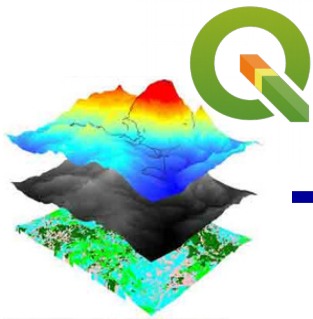
SIX. Orixe dos SIX

▪ Domingo Fontán

Domingo Fontán (Portas 1788 - Cuntis 1866), foi un ilustrado galego, xeógrafo, matemático, político e empresario.

Coñecido sobre todo por ser o autor do primeiro mapa topográfico científico de Galicia, a [Carta xeométrica de Galicia](#). Levoulle 17 anos confeccionalo utilizando o método científico e medicións matemáticas.



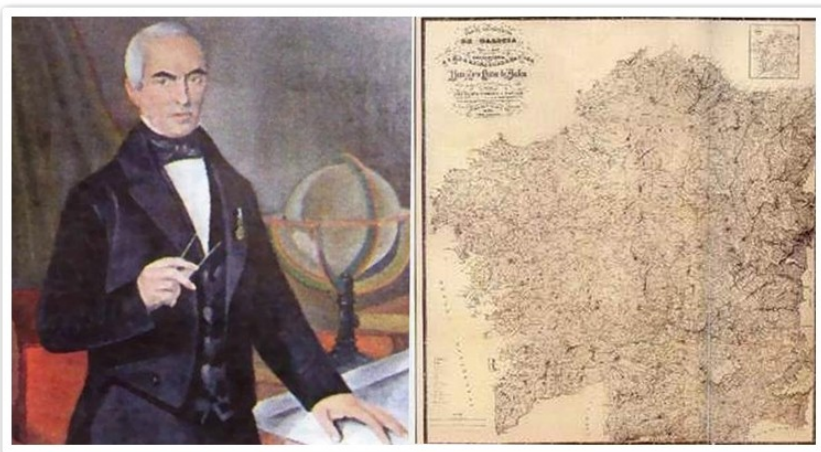


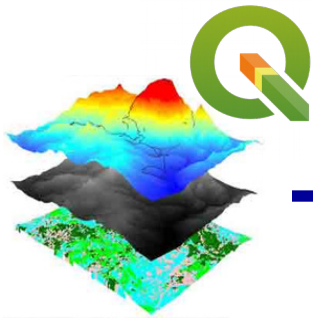
SIX. Orixe dos SIX

▪ Domingo Fontán

Domingo Fontán (Portas 1788 - Cuntis 1866), foi un ilustrado galego, xeógrafo, matemático, político e empresario.

Coñecido sobre todo por ser o autor do primeiro mapa topográfico científico de Galicia, a **Carta xeométrica de Galicia**. Levoulle 17 anos confeccionalo utilizando o método científico e medicións matemáticas.

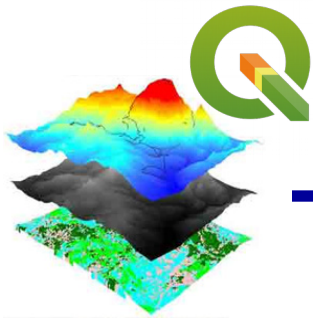




SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA

- **Funcionalidades dos SIX:**

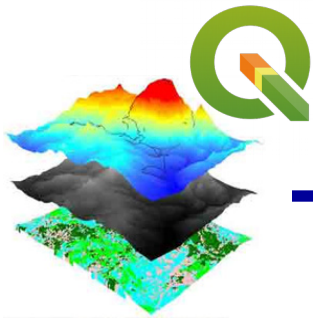
- Almacenar información (procedente de diferentes fontes: GPS, fotografía aérea, imaxes setélite, bases de datos,)



SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA

▪ Funcionalidades dos SIX:

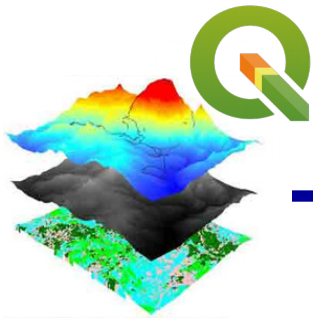
- Almacenar información (procedente de diferentes fontes: GPS, fotografía aérea, imaxes setélite, bases de datos,)
- Visualizar os datos almacenados (permite obter información)



SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA

▪ Funcionalidades dos SIX:

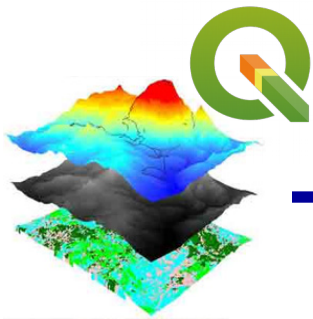
- Almacenar información (procedente de diferentes fontes: GPS, fotografía aérea, imaxes setélite, bases de datos,)
- Visualizar os datos almacenados (permite obter información)
- Facer consultas sobre os datos (gráficos, táboas, mapas, ...)



SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA

▪ Funcionalidades dos SIX:

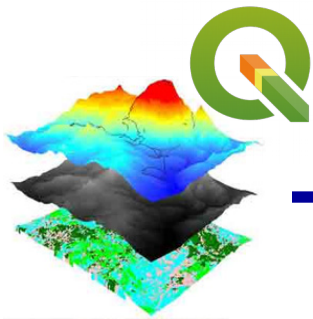
- Almacenar información (procedente de diferentes fontes: GPS, fotografía aérea, imaxes setélite, bases de datos,)
- Visualizar os datos almacenados (permite obter información)
- Facer consultas sobre os datos (gráficos, táboas, mapas, ...)
- Analizar a información espacial.



SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA

▪ Funcionalidades dos SIX:

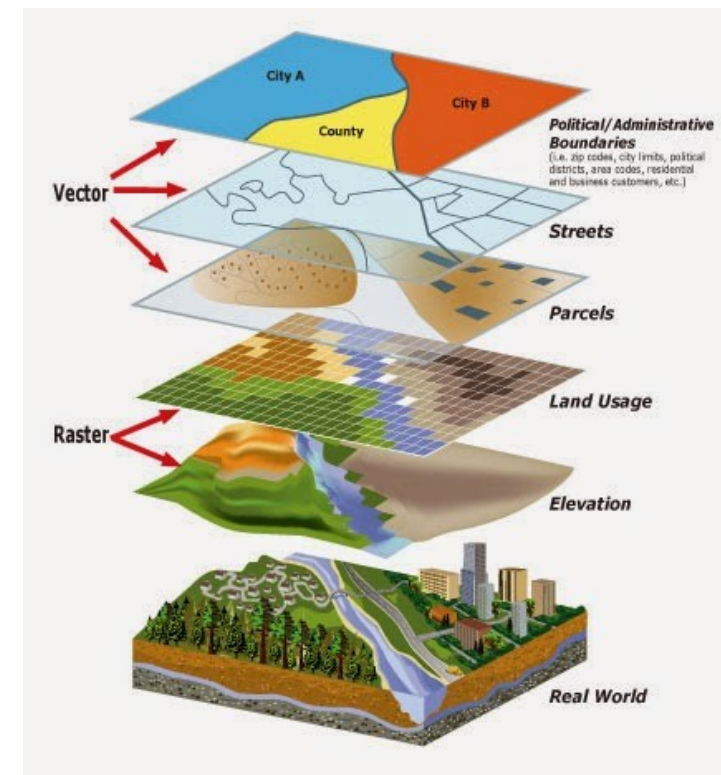
- Almacenar información (procedente de diferentes fontes: GPS, fotografía aérea, imaxes setélite, bases de datos,)
- Visualizar os datos almacenados (permite obter información)
- Facer consultas sobre os datos (gráficos, táboas, mapas, ...)
- Analizar a información espacial.
- Editar datos, mapas e presentar os resultados de todas estas operacións.



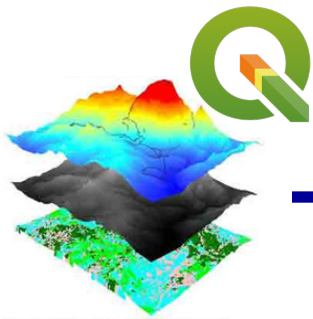
SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA

■ Cómo funciona un SIX

- Almacena información nunha colección de niveis temáticos que poden relacionarse xeograficamente.



<http://3.bp.blogspot.com/-A140pKBwSXU/VHvp73Tcocl/AAAAAAAAAK8/xoP1KQI5L-Y/s1600/Raster%2Band%2BVector%2BData.jpg>



SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA

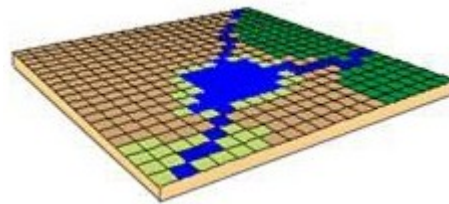
Tipos de datos xeográficos:

- Vectoriais
- Raster

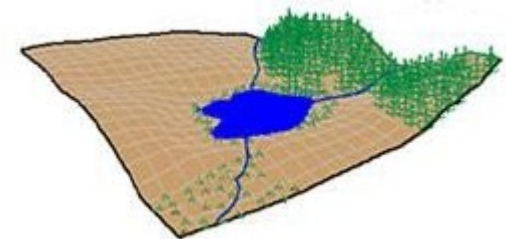
Vectorial

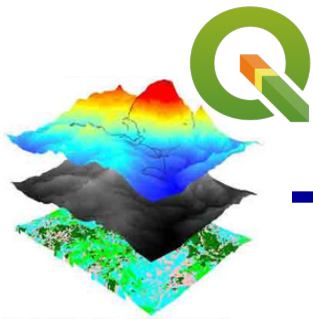


Raster



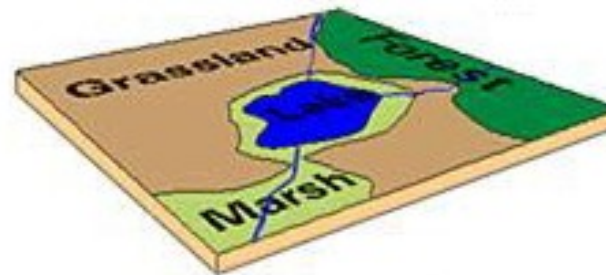
Mundo Real

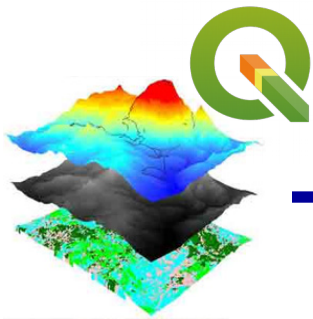




SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA

- **Tipos de datos xeográficos: Vectoriais**
 - Representan fenómenos discretos (carreteras, ríos, ...)
 - Permiten a descrición de obxectos xeográficos a través de vectores definidos por pares de coordenadas relativas a un sistema cartográfico.
 - Os datos se representan empregando puntos, liñas e polígonos.

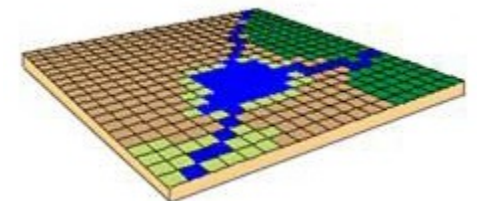


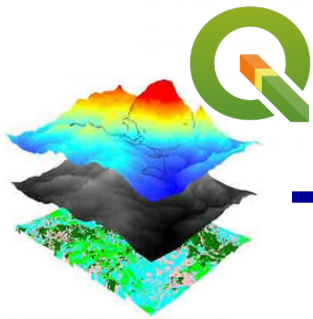


SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA

Tipos de datos xeográficos: Raster

- Para a representación de fenómenos non discretos (datos continuos). Exemplo: imaxes satélite, fotos aéreas, elevación, poboación, contaminación.
- Divide o ámbito de traballo en base a nunha retícula de pequenas celas e atribúe a cada unha un valor numérico como representación do seu valor temático.
- O espazo xeográfico divídese en sectores de forma regular que se denominan **píxeles**. Así obténse una parrilla de coordenadas. Cada píxel toma o valor da información xeográfica que se atope na posición do píxel.



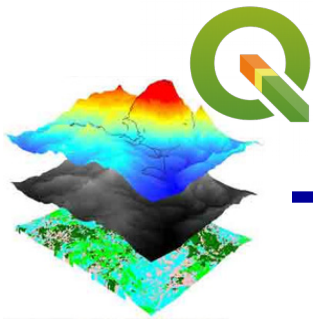


SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA

Tipos de datos xeográficos:

VANTAXES

Vectorial	Raster
<ul style="list-style-type: none">● Ocupa menos espacio de memoria● Precisión elevada na definición de entidades● Permite cálculo de magnitudes xeométricas● Representación axeitada das relacións topolóxicas● Melloras saídas gráficas	<ul style="list-style-type: none">● Facilidade de captura● Estrutura de datos simple ● Sencillez na manipulación e xestión da información● É máis barato para unha mesma extensión ● Teñen un amplo conxunto de aplicacións



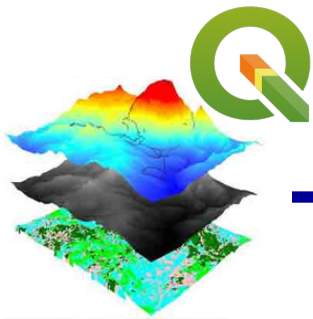
SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA



Tipos de datos xeográficos:

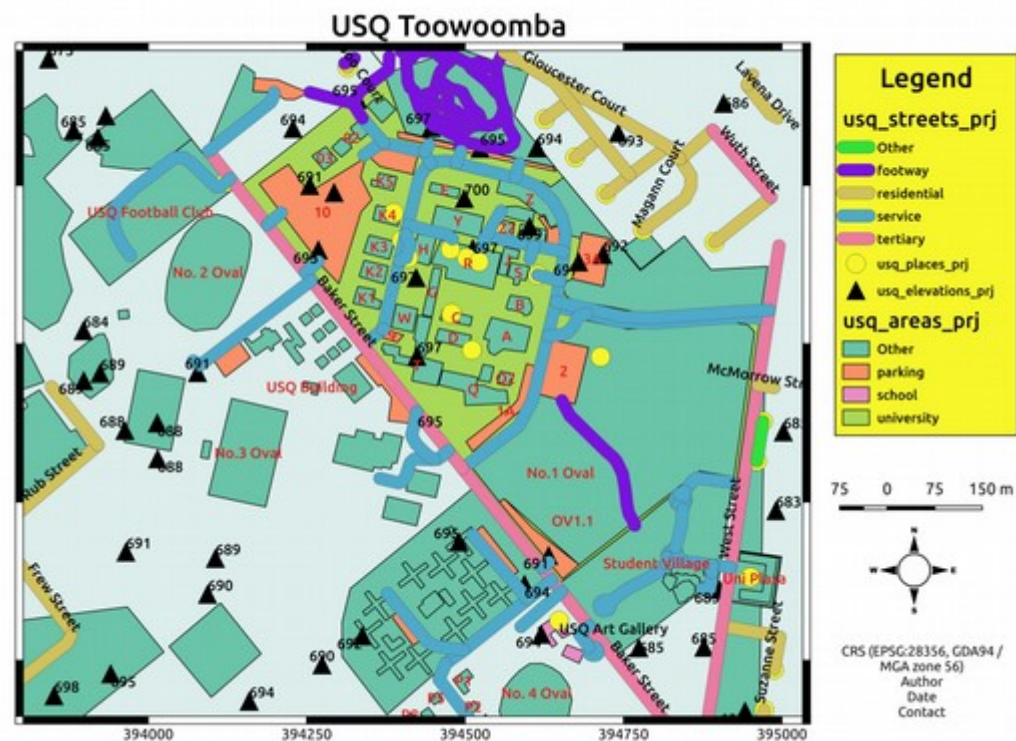
DESVENTAJAS

Vectorial	Raster
<ul style="list-style-type: none">● Captura de datos más costosa● Estructura de datos más compleja● Mayor dificultad á hora de realizar certas operacións (comparación de mapas)	<ul style="list-style-type: none">● Menor precisión no cálculo de áreas e lonxitudes● Ocupan maior espacio de memoria● Dificultade de representar relacións topolóxicas

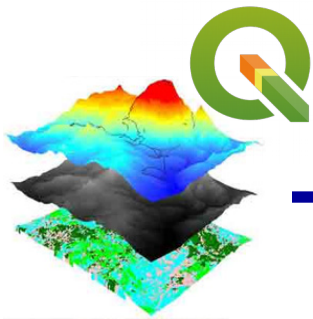


SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA

- **Aplicabilidade: Mapa do campus principal de USQ (Universidade do Sur de Queensland)**

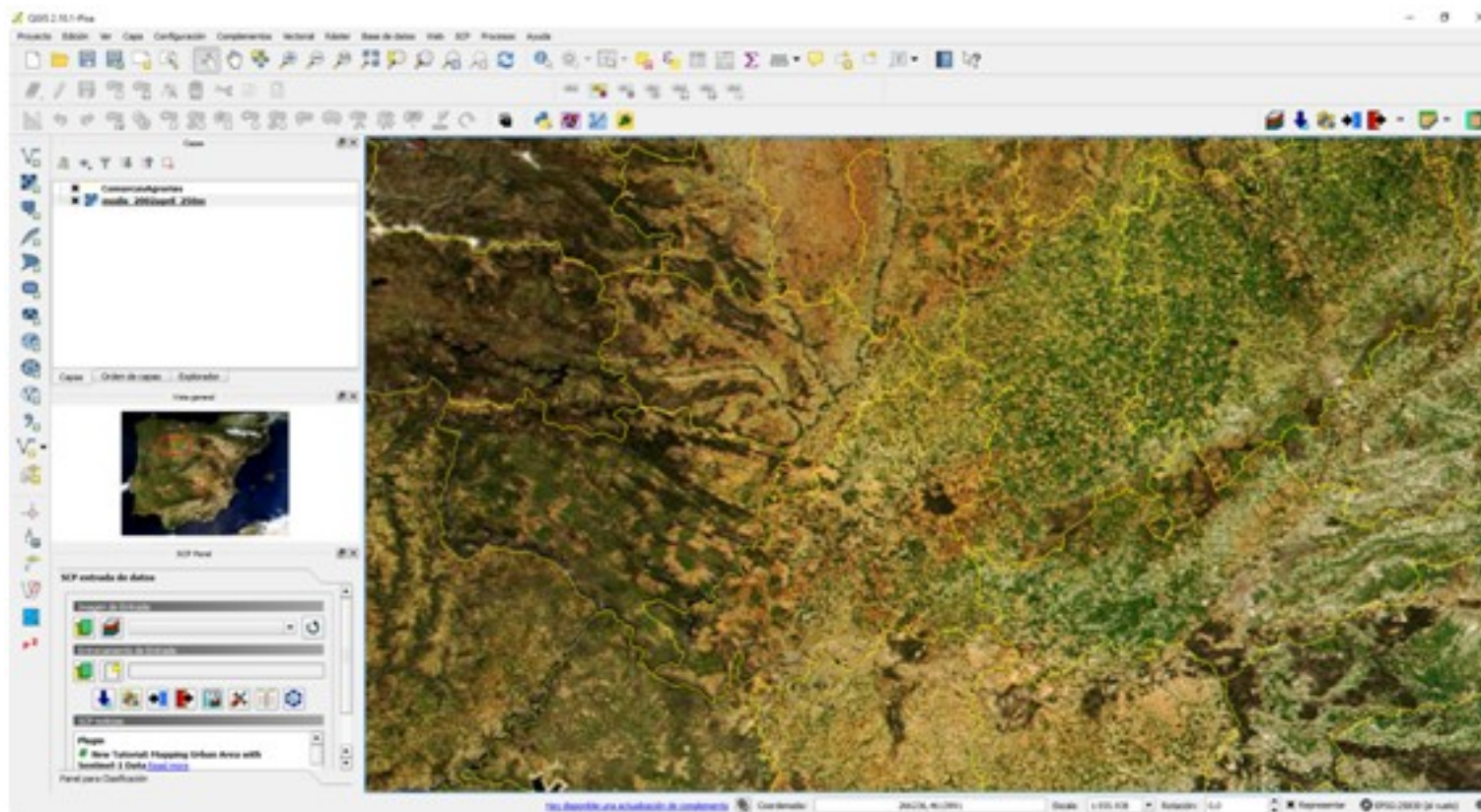


https://qgis.org/es/site/about/case_studies/index.html

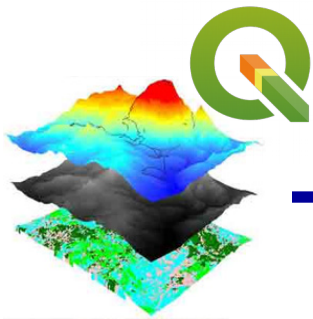


SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA

- **Aplicabilidade: Xestión medio ambiental**

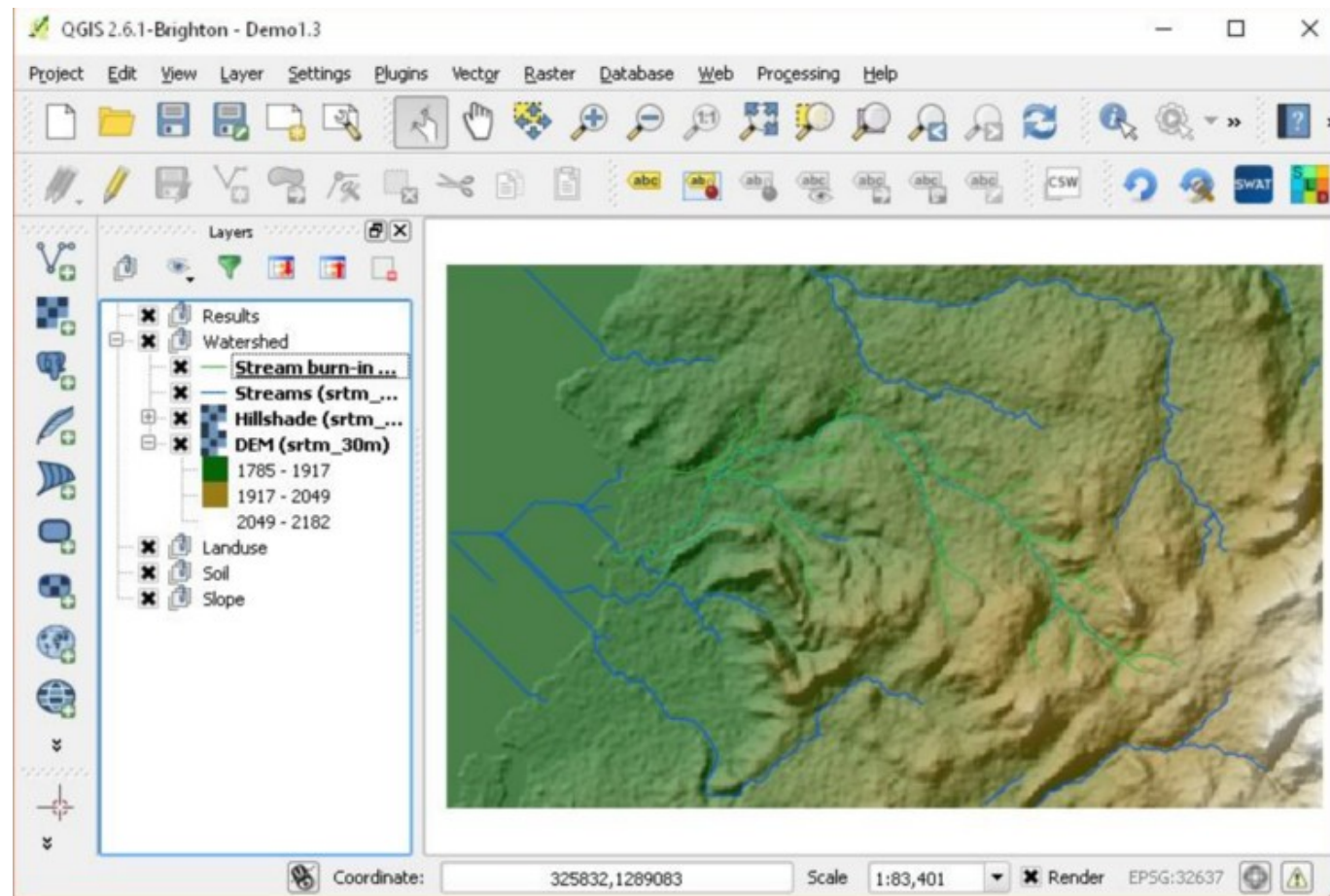


<http://www.ismedioambiente.com/wp-content/uploads/2017/05/QGIS.png>

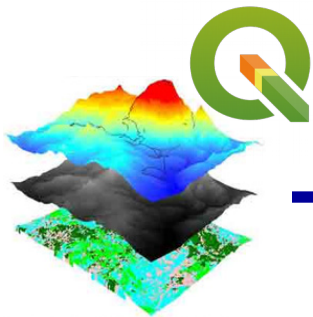


SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA

■ Aplicabilidade: Hidroloxía

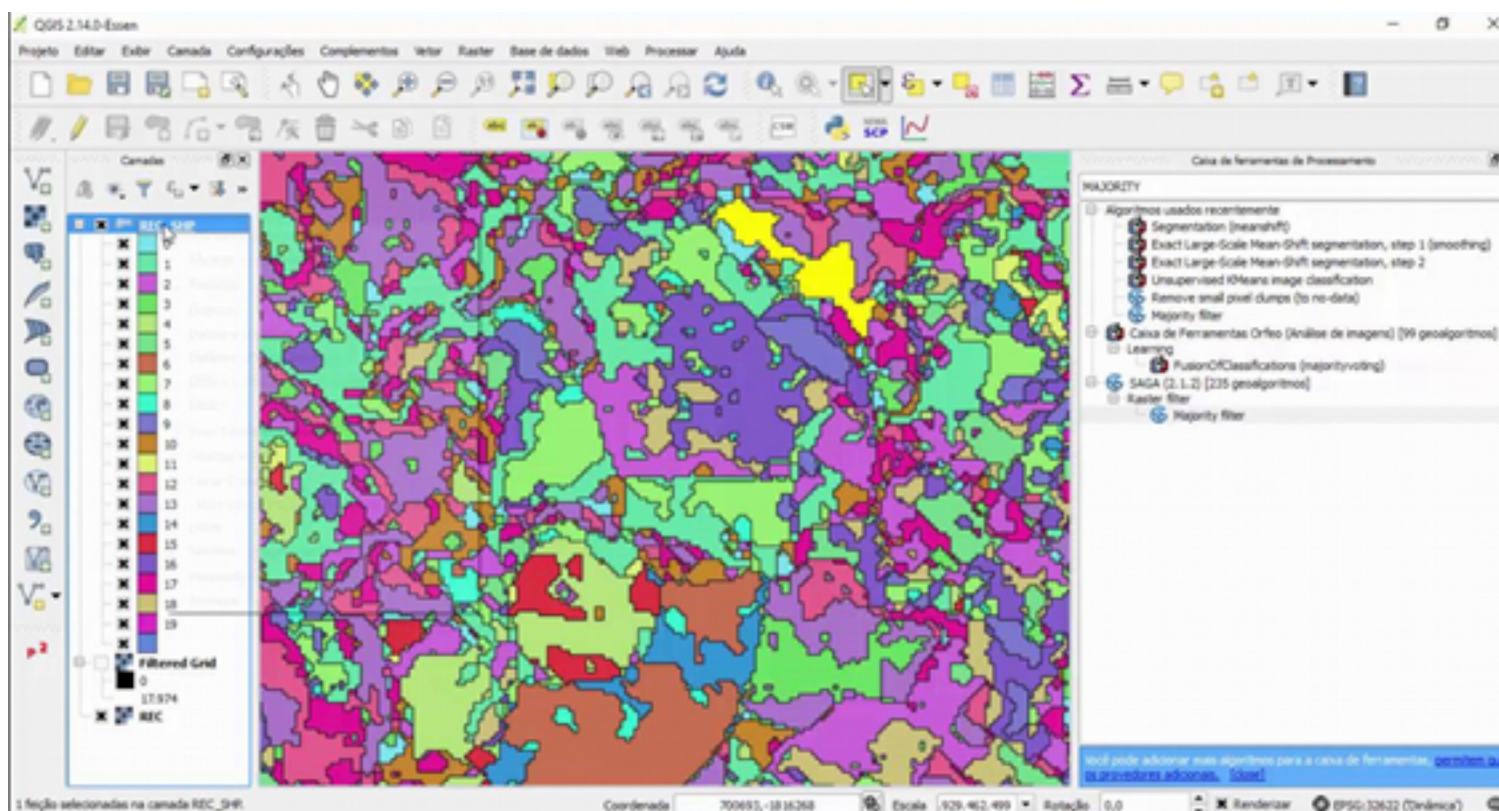


<http://gidahatari.com/ih-es/conoce-qswat-el-modelo-hidrologico-swat-en-qgis>

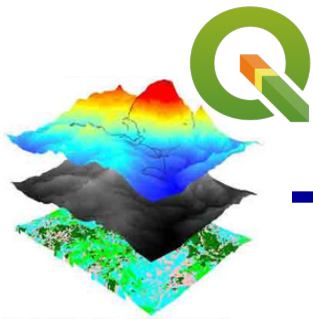


SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA

- **Aplicabilidade: Algoritmos de clasificación**



<https://www.youtube.com/watch?v=T2arU0zsMHY>



SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA

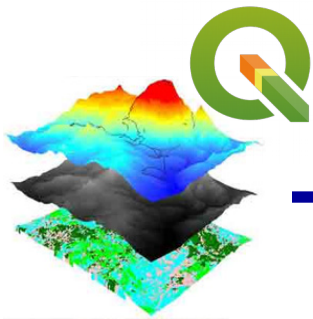
▪ Recapitulando

Unha gran porcentaxe dos datos que usamos habitualmente teñen un compoñente espacial.

Isto lévanos a concluír que, estes datos, pódense analizar espacialmente.

Polo tanto un Sistema de Información Xeográfica compónse de:

- **Datos** con información referida espacialmente
- **Software** (programa) para o seu procesamento e análise



SISTEMAS DE INFORMACIÓN XEOGRÁFICA

▪ Recapitulando

Unha gran porcentaxe dos datos que usamos habitualmente tenen un compoñente espacial.

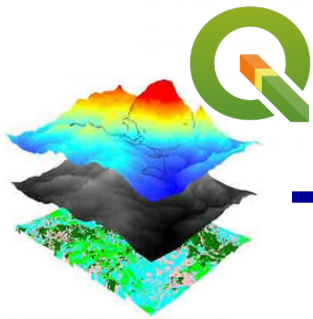
Isto lévanos a concluír que, estes datos, pódense analizar espacialmente.

Polo tanto un Sistema de Información Xeográfica compónse de:

- **Datos** con información referida espacialmente
- **Software** (programa) para o seu procesamento e análise



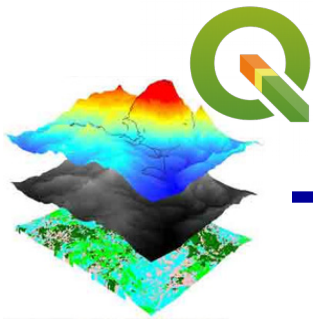
QGIS



QGIS



Un Sistema de Información Xeográfica libre de Código Abierto

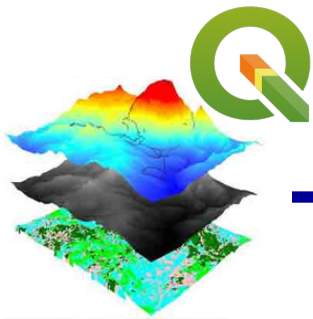


QGIS



Un Sistema de Información Xeográfica libre de Código Abierto

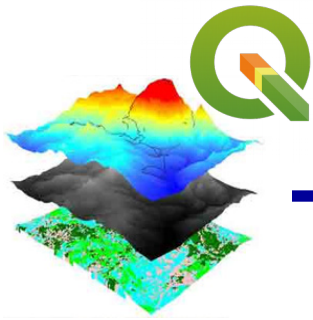
- **Páxina web** <https://qgis.org/es/site/>
- **A última versión QGIS3.6**



QGIS

- Paso 1: Descargar QGIS
- Paso 2: Revisar nuestra documentación
- Paso 3: Conéctese con la comunidad QGIS

The screenshot shows the 'Para Usuarios' (For Users) page of the QGIS website. The browser address bar shows the URL: <https://qgis.org/es/site/forusers/index.html>. The page features a navigation menu with options: 'DESCUBRE QGIS', 'PARA USUARIOS', 'HAZ PARTE', and 'DOCUMENTACIÓN'. A search bar is located on the right. The main content area is divided into two columns. The left column contains a list of links: 'Descubre QGIS', 'Para Usuarios', 'Descarga QGIS', 'Bitácora de Cambios Visual', 'Material de capacitación', 'Soporte', 'Grupos de Usuarios', 'Soporte Comercial', 'Plugins', 'Libros', and 'Haz parte / Desarrollo Documentación'. The right column has a heading 'Comience a usar QGIS' followed by three steps: 'Paso 1: Descargar QGIS', 'Paso 2: Revise nuestra documentación', and 'Paso 3: Conéctese con la comunidad QGIS'. Below this, there is a section for 'PARA USUARIOS' with a sub-heading 'Descarga QGIS' and a button 'Obtener el instalador'. A note mentions 'para tu sistema operativo.' and provides a link to 'Hoja de ruta de QGIS'. At the bottom, there is a link to 'Vea las últimas características en el registro de cambios'.



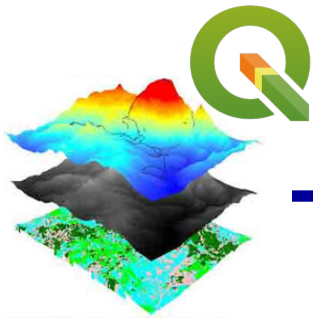
QGIS

- **Descargando...**

QGIS está dispoñible para Windows, MacOS X, Linux e Android.

Soporta numerosos formatos e funcionalidades de datos vector, datos ráster w bases de datos.

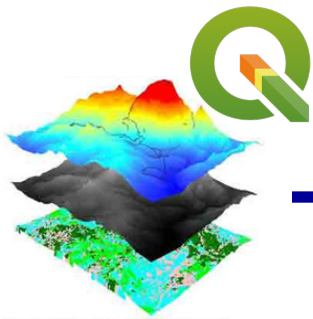
- Windows (64 bits) (482 MB)
- MacOS X (262 MB)
- Linux
- Android



QGIS

▪ Tipo de software...

- QGIS é software de **código aberto** despoñible baixo os termos de **GNU General Public License**.
- O código fonte pode ser descargado a través de **tarballs** ou do repositorio **git**.



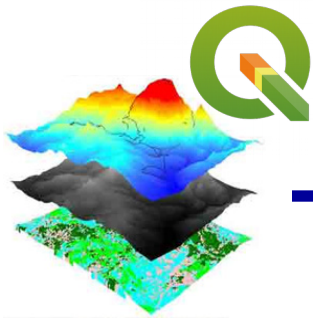
QGIS

■ Plugin...

- Complementos para QGIS <http://plugins.qgis.org/plugins/>

The screenshot shows the QGIS Python Plugins Repository website. The page title is "QGIS Python Plugins Repository" and it displays a list of 1032 records. The table below shows the top plugins:

Name	Stars	Author	Created on	Stars (votes)	Stable	Exp.
AGRC Geocoding Toolbox	7935	Scott Davis	Oct. 3, 2017	★★★★★ (9)	1.0.0	0.1
AGT - Archaeological Geophysics Toolbox	12021	INRAP - Guillaume Hulin, Francois-Xavier Simon, Nariman Hatami	Aug. 29, 2017	★★★★★ (23)	2.1	—
ARPAT plugin	14884	Martin Dobias (Faunalia)	June 18, 2012	★★★★★ (25)	0.3.3	—
AcATaMa	24920	Xavier Corredor Llano, SMByC	March 6, 2018	★★★★★ (32)	18.11.21.q3	—
Acca plugin	16075	Bastrakov Sergey	July 10, 2012	★★★★★ (23)	0.3	0.2
AccurAssess	21674	Jaime Loya, Jean F Mas	June 20, 2014	★★★★★ (26)	0.2	0.1
Accuracy Assessment	83614	Jared Kibele	Jan. 25, 2013	★★★★★ (97)	0.4.2	0.4.1

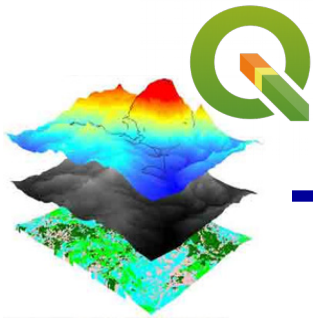


QGIS

■ Plugin...

- Complementos para QGIS <http://plugins.qgis.org/plugins/>
- Exemplo **mmqgis**: colección de plugins para operaciones con capas vectoriais.

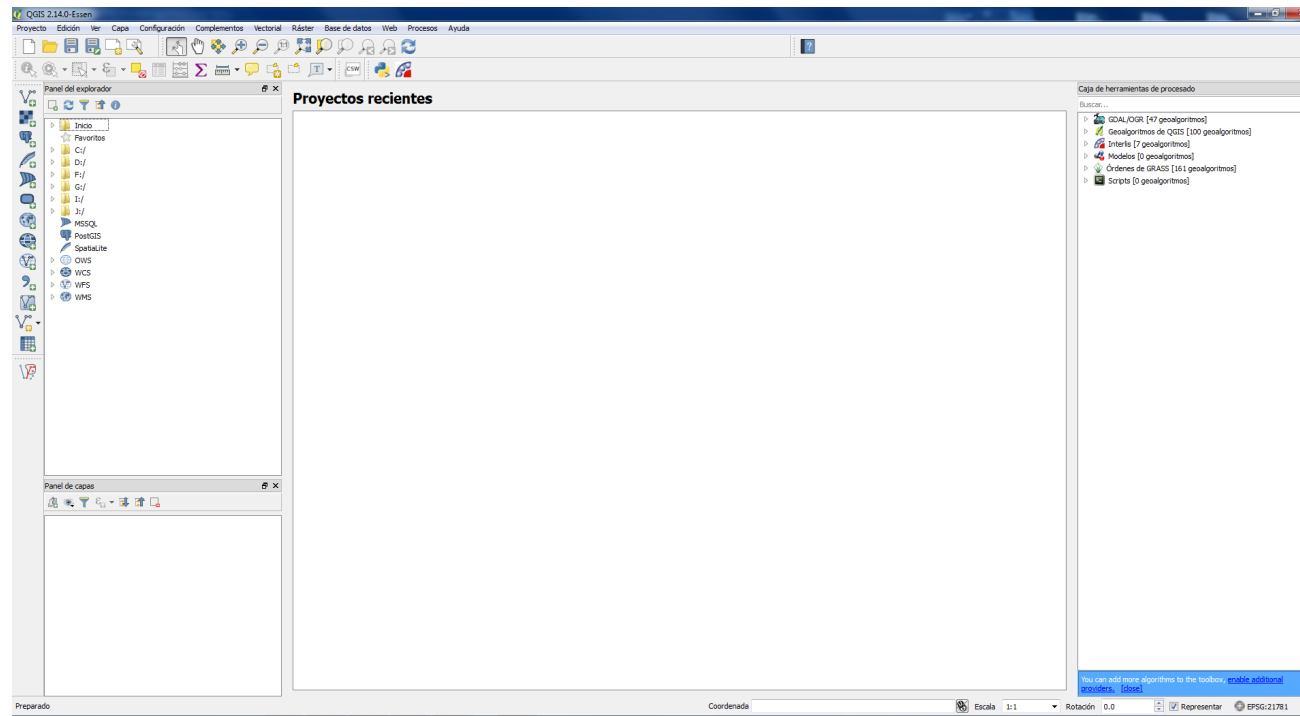
The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'plugins.qgis.org/plugins/mmqgis/'. The page title is 'QGIS Python Plugins Repository'. The main content area features a 'Download latest' button for the 'mmqgis' plugin, which has a 4.5-star rating from 268 votes. Below the rating, it states 'A collection of QGIS vector layer operation plugins'. There are tabs for 'About', 'Details', and 'Versions'. The 'About' tab is selected, showing a description: 'MMQGIS is a set of Python plugins for manipulating vector map layers in Quantum GIS: CSV input/output/join, geocoding buffering, hub analysis, simplification, column modification, and simple animation. MMQGIS provides an alternative to the verbose progress reporting, an intuitive user interface, direct shapefile/CSV-file access, and some additional capabilities r sets.'

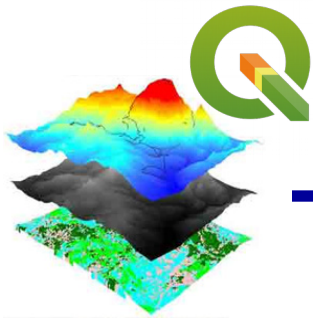


QGIS

■ Primeiros pasos...

- Unha vez que o QGIS está operativo, teremos un contorno de traballo similar a este:

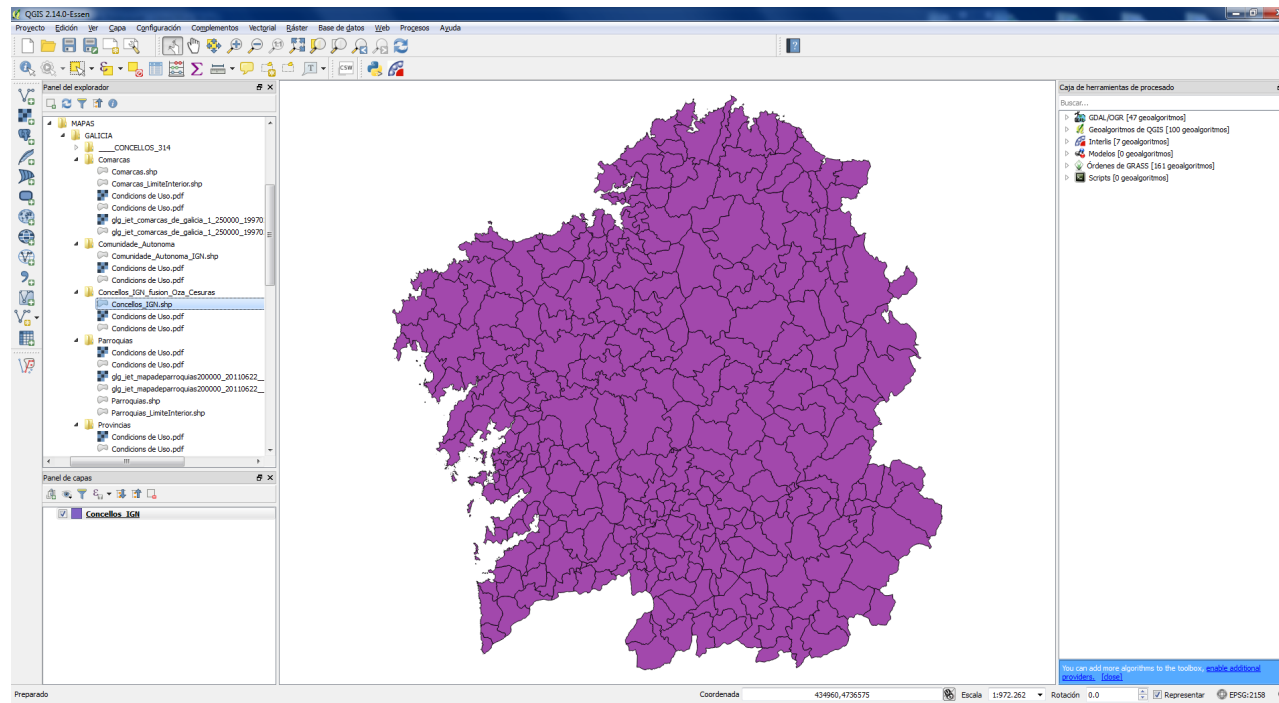


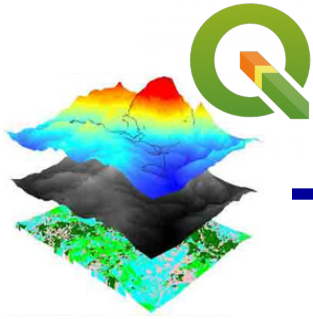


QGIS

■ Primeiros pasos...

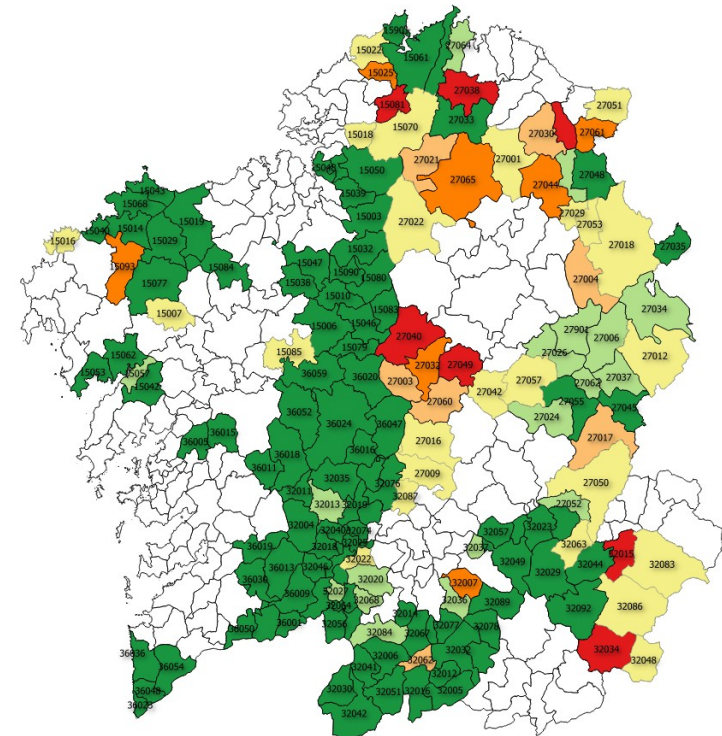
- Cargamos a capa xeográfica que necesitamos para a representación dos nosos datos (neste caso o mapa de concellos de Galicia).

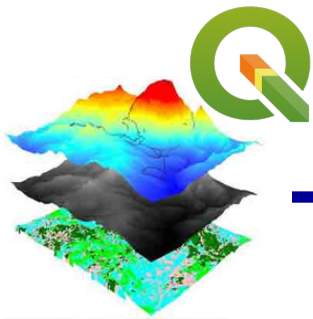




■ Primeiros pasos...

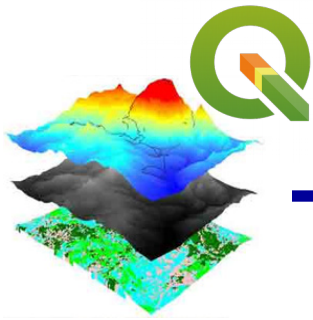
- Podemos modificar cores
- Engadir novas capas
- Suprimir información
- Facer operacións
- ...
- Obtemos un novo mapa en función dalguha variable e algunha categorización





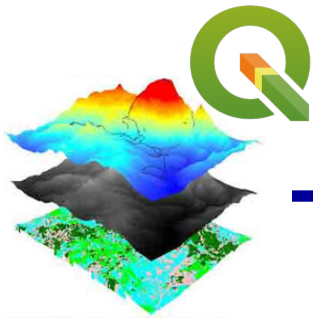
QGIS

- **... e moito máis**
 - Traballar con proxeccións
 - Facer zoom
 - Crear marcadores
 - Etiqueta de dereitos de autor, frecha norte, escala, ...
 - Medicións (lonxitude, áreas, ángulos)
 - Seleccionar obxetos dunha capa, dun mapa
 - Modificar estilos



QGIS

- **... e moito máis**
 - Ver datos
 - Explorar datos e compoñer mapas
 - Crear, editar, xestionar e exportar datos
 - Analizar datos
 - Publicar mapas en internet



QGIS

■ Proporciona algoritmos

■ Propios de QGIS

- Cartography; Base de datos; File tools; Graphics; Interpolation; Layer tools; Modeler tools; Network analysis; Raster analysis; Raster terrain analysis; Raster tools; Vector analysis; Vector creation; Vector general; Vector geometry; Vector overlay; Vector selection; Vector table

■ GDAL

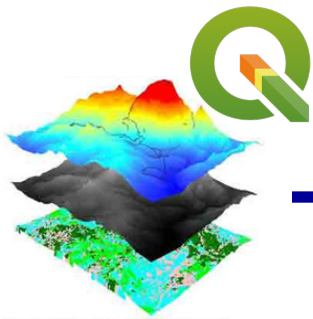
- Raster analysis; Raster conversion; Raster extraction; Raster miscellaneous; Raster projections; Vector conversion; Vector geoprocessing; Vector miscellaneous

■ LAStools

- Blast2dem; blastAiso; las2dem; las2iso; lasA2las_filter; lasAlas_project; lasAlas_transform; lasAtxt; lasindex; lasgrid; lasinfo; lasmerge; lasprecision; lasquery; lasvalidate; laszip; txtAlas

■ TauDE

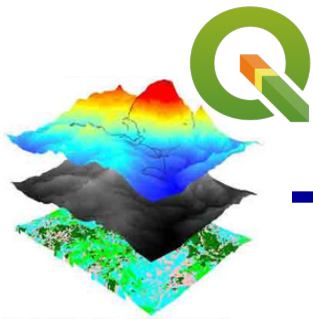
- Análise de Cuadrícula Básica; especializado de cuadrícula; Red de Corrente



QGIS + R

Pódese correr código R en QGIS?

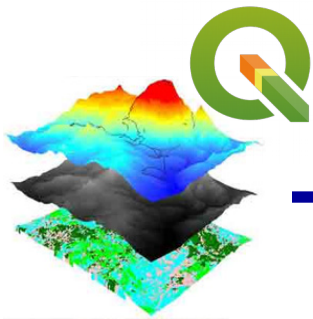




QGIS + R

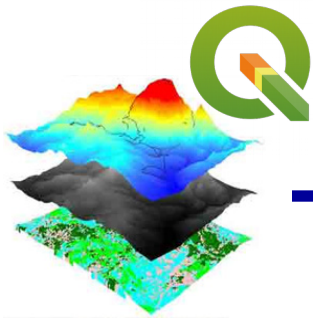
Pódese correr código **R** en **QGIS**? **Si**



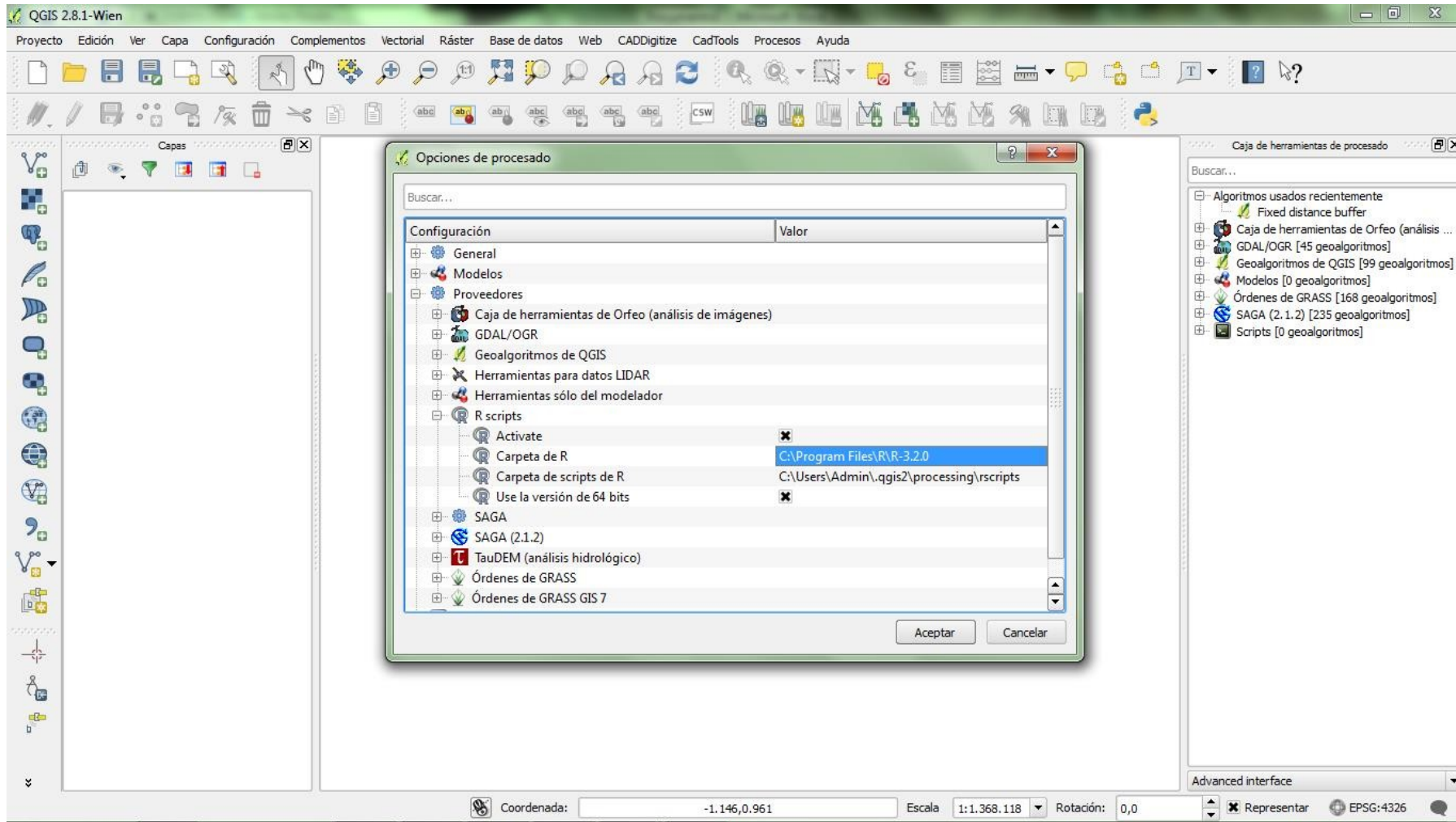


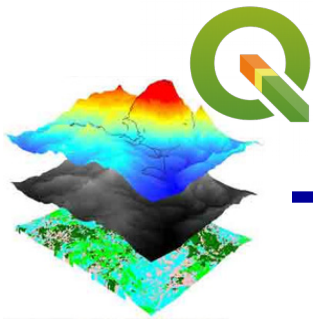
QGIS + R

1. Previamente debe instalarse R e QGIS.
2. Con QGIS aberto, faga clic no menú **Procesos - Opciones**.
3. Nas **Opciones de procesado**, faga clic en **proveedores** e localizar as secuencias de comandos da categoría **R**.
4. Faga clic no elemento **Activar** para habilitar R e pegue o **directorio de instalación do programa** C:\ Program Files\ R\ R-3.2.0 (a ruta depende da versión que se instalou).
5. Despois de pegar o directorio, debe facer clic fora do elemento seleccionado para que os cambios se garden.
6. Terminar co botón **Aceptar**.



QGIS + R

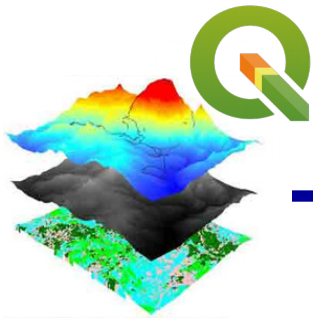




QGIS + R

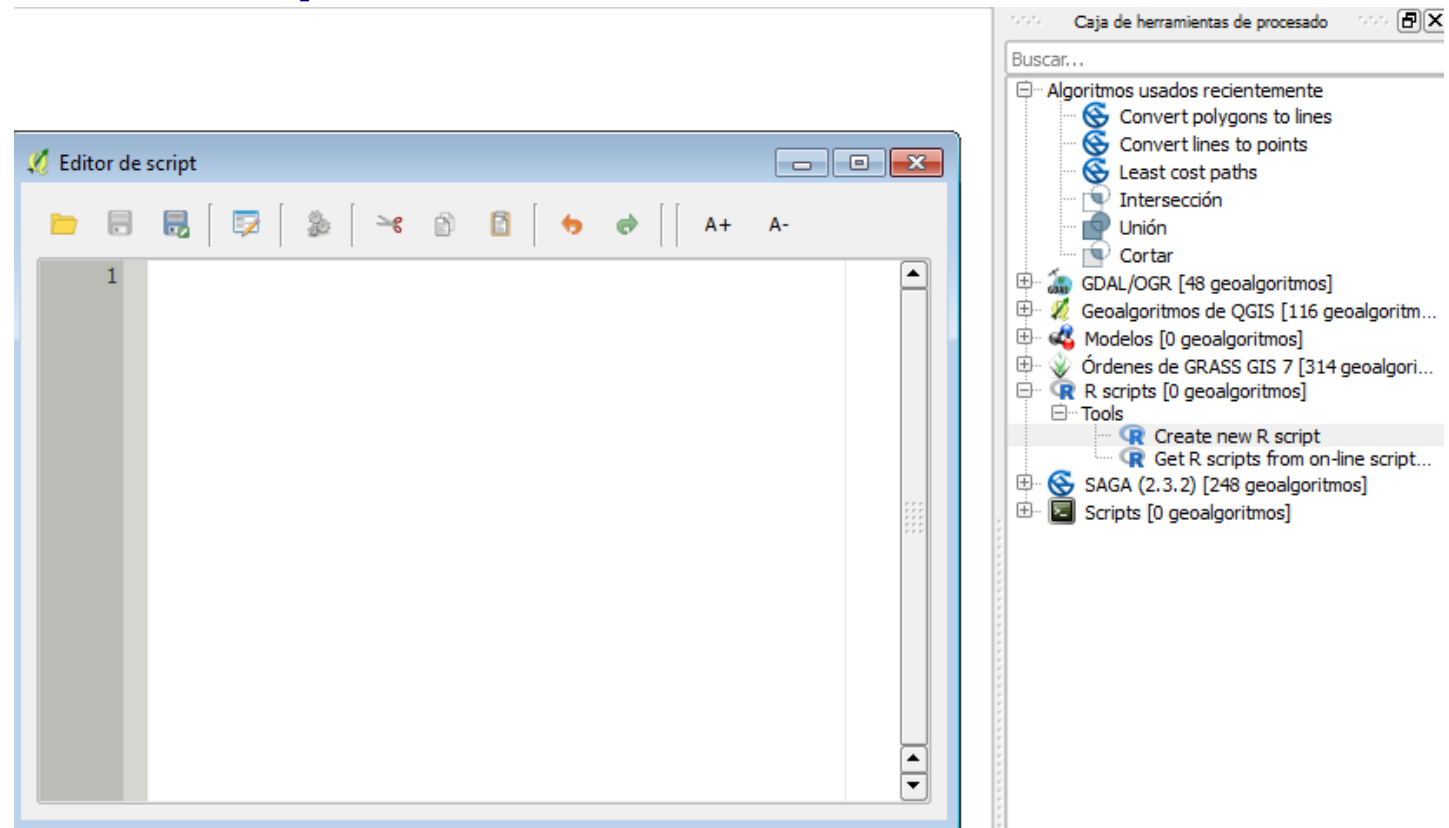
1. O acceso aos provedores presentes na instalación de QGIS é xestionado polo **Grupo de Procesos**.
2. Pode realizar múltiples funcións neste panel que se coloca no lado dereito da xanela principal do programa.
3. Para habilitalo, faga clic no menú **Procesos - Caja de herramientas**.
4. A continuación, modifique a interface de visualización de ferramentas á interface avanzada.
5. O panel de procesos é o lugar para acceder aos scripts do sistema R.

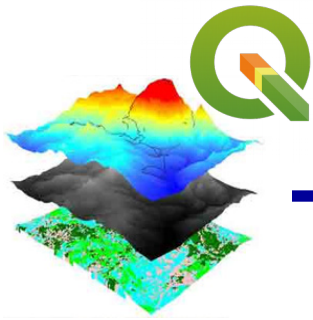




QGIS + R

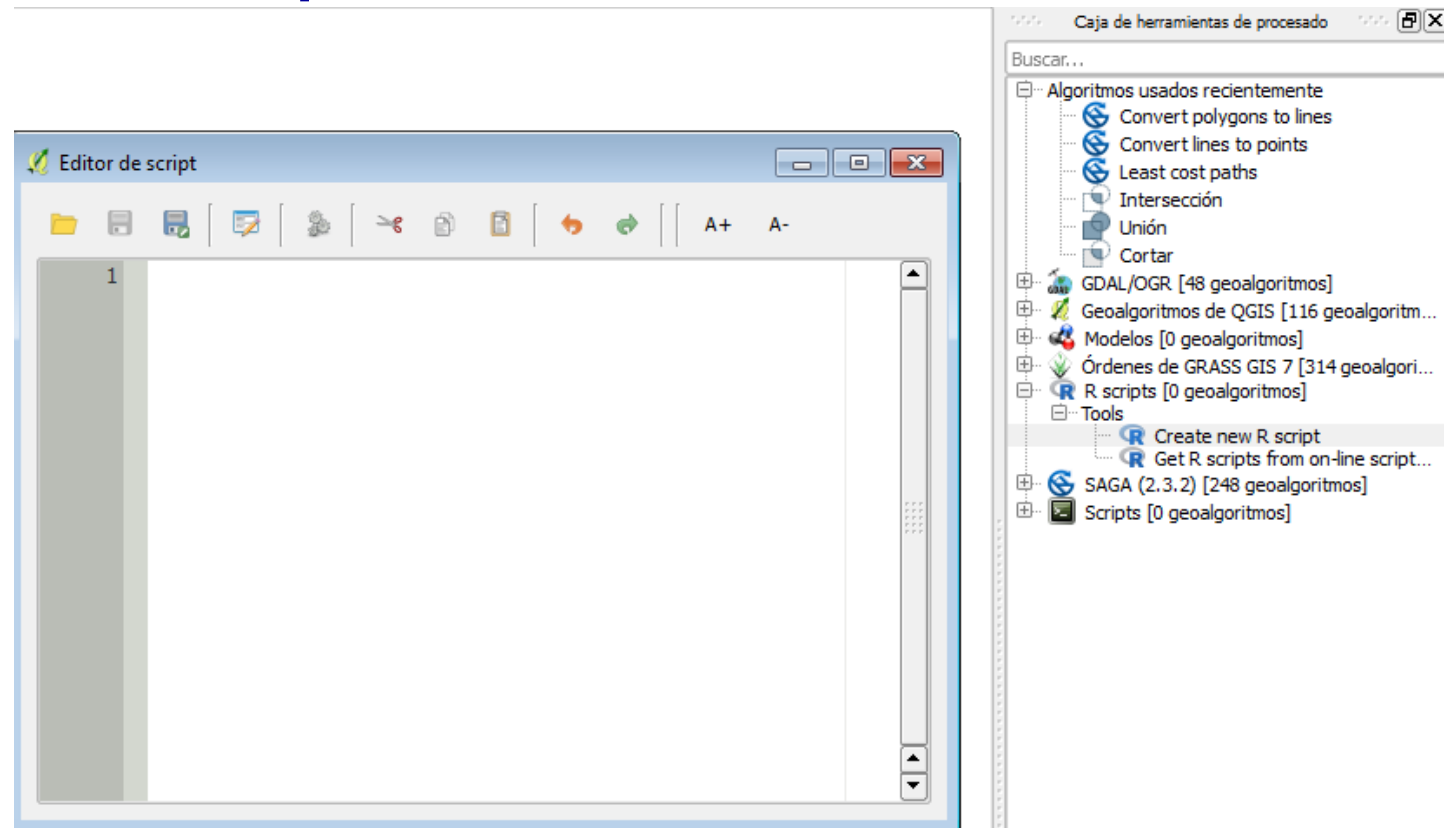
1. O paso seguinte é crear un R script. Para iso
**Procesos - Caja de herramientas - R Scripts –
Tools – Create New R script**

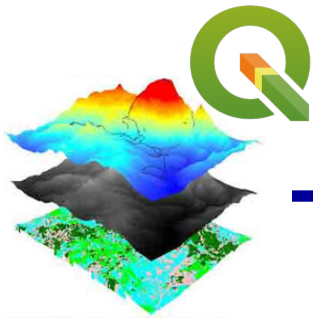




QGIS + R

1. O paso seguinte é crear un R script. Para iso **Procesos - Caja de herramientas - R Scripts – Tools – Create New R script**



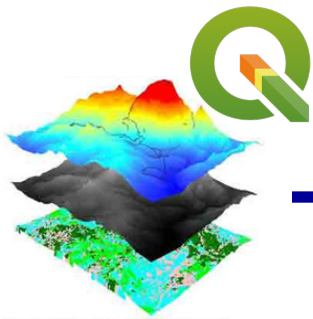


QGIS + R

1. Editamos o noso código presionamos no botón **Guardar** e poñémoslle un nome “Proba”.

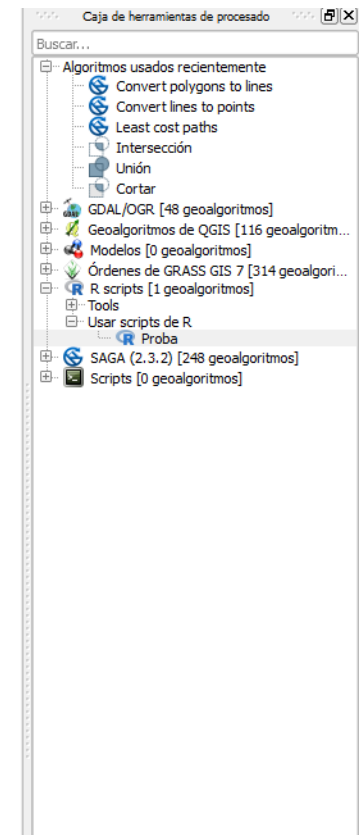
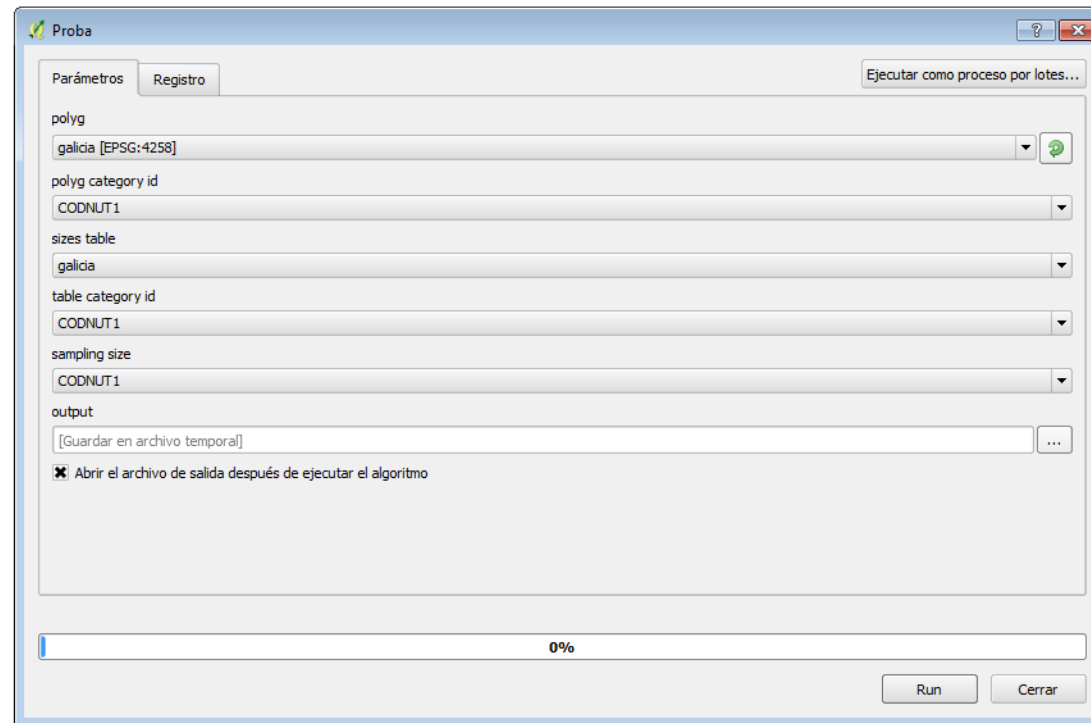
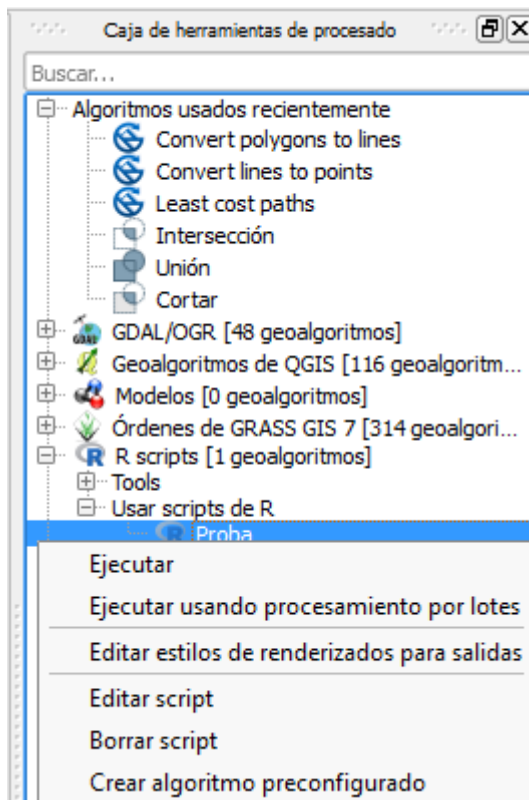
```
Editor de script
1  ##polyg=vector
2  ##polyg_category_id=field polyg
3  ##sizes_table=table
4  ##table_category_id=field sizes_table
5  ##sampling_size=field sizes_table
6  ##output=output vector
7  library(sp)
8  i <- 1
9  category <- unique(polyg[[polyg_category_id]][i])
10 categorymap <- polyg[polyg[[polyg_category_id]] == category,]
11 n <- sizes_table[which(sizes_table[[table_category_id]] == category), sampling_size]
12 spdf1 <- SpatialPointsDataFrame(spsample(categorymap, n, "random"), data = ?
    data.frame(category = rep(category, n)))
13
14 for (i in 2:length(unique(polyg[[polyg_category_id]]))){
15   category <- unique(polyg[[polyg_category_id]][i])
16   categorymap <- polyg[polyg[[polyg_category_id]] == category,]
17   n <- sizes_table[which(sizes_table[[table_category_id]] == category), sampling_size]
18   spdf1 <- rbind(spdf1, SpatialPointsDataFrame(spsample(categorymap, n, "random"),
19     data = data.frame(category = rep(category, n)))
20 }
21 }
22 output = spdf1
```

2. Para poder executalo **Caja de herramientas de procesado - R scripts - Usar scripts de R + Proba**

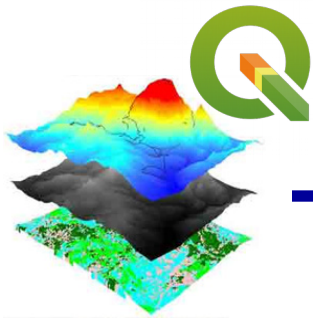


QGIS + R

1. Para ejecutarlo, botón derecho **Ejecutar**.



2. Ábrese a fiestra para introducir os parámetros do R script e finalmente **Run**.



QGIS + R. Conclusións

1. Executar un algoritmo de R desde QGIS axuda a facer máis eficiente o manexo e a visualización de datos.
2. Este método evita ter que escribir liñas de código adicionais para importar os arquivos e exportar os resultados que deberán ser abertos posteriormente nun SIG.
3. Os resultados poden ser visualizados apenas termine a execución do script e poden ser examinados usando as ferramentas de zoom e desprazamento en QGIS (para o que R é menos apropiado).
4. Desvantaxes: difícil depurar o código se se presenta un erro durante a execución do script. Aconsellable probar o código en R primeiro para logo correlo en QGIS unha vez o código estea máis ou menos libre de erros.



Sistemas de información xeográfica: QGIS

María José Ginzo Villamayor

mariajose.ginzo@usc.es



DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA,
ANÁLISE MATEMÁTICA E OPTIMIZACIÓN

